



수학 실력 100% 충전

수
력
충
전

대 수



구성과 특징

수력충전을 공부하면 ...

- 수학의 원리를 스스로 터득하여 자신감을 회복할 수 있습니다.
- 수학의 흥미를 잃은 학생에게 문제를 푸는 재미를 느끼게 합니다.
- 개념과 수능 수학 실력을 위한 연산 능력을 동시에 정복할 수 있습니다.

1 대단원 개념 – 한 눈에 보기

단원 전체 중요 개념의 A to Z를
연결하여 한 눈에 볼 수 있도록
정리하였습니다.



거듭제곱근

- 거듭제곱근: 실수 a 와 2 이상의 자연수 n 에 대하여
 n 제곱하여 a 가 되는 수, 즉
방정식 $x^n = a$ 를 만족시키는 x

① 자수가 홀수인 경우: $x = \sqrt[n]{a}$

② 자수가 짝수인 경우

$a > 0$ 일 때,	$a = 0$ 일 때,	$a < 0$ 일 때,
$x = \sqrt[n]{a}, x = -\sqrt[n]{a}$	$x = 0$	없다.
2개	1개	0개

거듭제곱의 성질

$a > 0, b > 0$ 이고, m, n 이 2 이상의 정수일 때,

- ① $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- ② $\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$
- ③ $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
- ④ $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- ⑤ $\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a^2}$
- ⑥ $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a^m}$

(단, p 는 자연수)

(2) 진수의 조건: $N > 0$

$$x = \log_a N$$

a 를 밑으로 하는
 N 의 로그

로그의 성질

로그의 성질

$a > 0, a \neq 1$ 이고, $x > 0, y > 0$ 일 때

- ① $\log_a 1 = 0, \log_a a = 1$
- ② $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$
- ③ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- ④ $\log_a x^n = n \log_a x$ (단, n 은

로그의 밑의 변환 공식

$a > 0, a \neq 1$ 이고, $b > 0$ 일 때,

- ① $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ (단, $c > 0, c$
- ② $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ (단, $b \neq 1$)

2 개념 정리

반드시 알아야 하는 기본적인 수학 개념과
원리가 쉽게 설명되어 있습니다.
실제 연산 문제에 유용하게 적용하는 수학적
내용들을 첨삭으로 자세히 설명하였습니다.

예 개념의 이해를 돕기 위한 적절한 예를 제시

주의 틀리기 쉬운 개념 짚어주기

참고 개념을 보충 설명하기

이 거듭제곱과 지수법칙

(1) 거듭제곱: 임의의 실수 a 와 자연수 n 에 대하여 a 를 n 번
 a 의 n 제곱이라 하고 a^n 으로 나타낸다.

(2) 지수법칙: a, b 가 실수이고, m, n 이 자연수일 때,

- 1 $a^m a^n = a^{m+n}$ 예 $a^2 \times a^1 = a^3$
- 2 $(a^m)^n = a^{m \times n}$ 예 $(a^2)^5 = a^{10}$
- 3 $(ab)^m = a^m b^m$ 예 $(ab)^3 = a^3 b^3$
- 4 $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
- 5 $a^m \div a^n = a^{m-n}$

주의 a^m 을 n 번 더한 것: $a^m + a^m + \dots + a^m = a^m \times n$

3 개념 이해 + 기초 유형 연산

유형별로 나누어 가장 기본적인 연산 문제를 반복적으로 풀 수 있어 개념을 확실하게 이해할 수 있도록 하였습니다.

- 빈칸 채우기: 풀이 과정에 있는 빈칸 채우기를 통해 문제해결의 기본 원리를 터득할 수 있습니다.

유형 02 지수법칙

[12-15] a, b 가 실수일 때, 다음을 $\square$ 안에 알맞은 것을 채우라.

12 $a^m a^n = a^{\square}$

13 $(a^m)^n = a^{\square}$

유형 01 지수법칙의 표현

[01-05] 다음을 거듭제곱으로 나타내어라.

(단, a, b 는 실수)

01 $a \times a \times a = \square$

02 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \square$

4 개념 체크

각 유형별 학습의 마지막에 개념을 다시 한 번 체크할 수 있는 코너입니다.

개념을 확실히 오래도록 기억할 수 있게 해줍니다.

개념 체크

28 다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

• 거듭제곱과 지수법칙

- (1) [] : 임의의 실수 a 와 자연수 n 에 대하여 a 를 n 번 곱한 것을 a 의 n 제곱이라 하고 []으로 나타낸다.

(2) 지수법칙 : a, b 가 실수이고, m, n 이 자연수일 때,

① $a^m a^n = []$

② $(a^m)^n = []$

5 단원 마무리 평가

공부한 단원 개념을 학교 시험에서 출제되는 기본 문제로 풀어보도록 구성했습니다. 따라서 배웠던 개념과 원리를 여러 개념의 흐름 속에서 하나로 연결하는 능력을 향상시킬 수 있습니다.



학교 시험 기본 문제 단원 마무리 평가

01 거듭제곱과 지수법칙 ~ 13 지수법칙

01

$\{(-3)^4 \times 9^2\}^5 = (3^4)^n$ 이 성립할 때, 자연수 n 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

02

양의 실수 a 에 대하여 다음 <보기>에서 옳은 것만을

05

다음 중 옳은 것은?

- ① 25의 제곱근은 5이다
② 81의 실수인 네제곱근
③ 제곱근 9는 ± 3 이다.
④ -1 은 -1 의 제곱근이다



차레

I 지수함수와 로그함수

1. 지수

01 거듭제곱과 지수법칙	10
02 거듭제곱근	12
03 거듭제곱근의 성질	15
04 지수가 정수일 때의 지수법칙	17
05 지수가 유리수일 때의 지수법칙	18
06 지수가 실수일 때의 지수법칙	20
07 거듭제곱근의 대소 비교	21
08 지수법칙을 이용한 식의 계산	22
09 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산(1)	24
10 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산(2)	25
11 분수 꼴의 식의 값 계산	26
12 밑이 서로 다를 때 식의 값 구하기	27
13 지수법칙의 실생활에의 활용	28
• 단원 마무리 평가	29

2. 로그

14 로그의 정의	34
15 로그의 밑과 진수의 조건	37
16 로그의 기본 성질	38
17 로그의 밑의 변환 공식	42
18 로그의 여러 가지 성질	45
19 로그의 성질의 활용	48
20 로그의 정수 부분과 소수 부분	51
21 이차방정식의 두 근과 로그의 계산	52
22 상용로그의 뜻	54
23 상용로그표	55
24 상용로그의 정수 부분과 소수 부분	56
25 로그의 실생활에의 활용	58
26 로그의 실생활에서의 활용	
- 일정하게 증가, 감소	59
• 단원 마무리 평가	60

3. 지수함수

27 지수함수	65
28 지수함수의 그래프와 성질	66
29 지수함수의 그래프의 평행이동	69
30 지수함수의 그래프의 대칭이동	71
31 지수함수를 이용한 수의 대소 비교	74
32 지수함수의 최댓값, 최솟값	75
33 함수 $y=a^{f(x)}$ 의 최댓값, 최솟값	77
34 지수방정식	78
35 a^x, b^y 에 관한 연립방정식의 풀이	82
36 지수부등식	83
37 지수방정식과 지수부등식의 응용	87
• 단원 마무리 평가	90

4. 로그함수

38 로그함수	95
39 로그함수의 그래프와 성질	98
40 로그함수의 그래프의 평행이동	101
41 로그함수의 그래프의 대칭이동	103
42 로그함수의 그래프에서의 좌푯값	106
43 로그함수를 이용한 수의 대소 비교	108
44 로그함수의 최댓값, 최솟값	109
45 함수 $y=\log_a f(x)$ 의 최댓값, 최솟값	111
46 로그방정식	112
47 $\log_a x, \log_b y$ 에 관한 연립방정식의 풀이	116
48 로그부등식	117
49 로그방정식과 로그부등식의 응용	121
• 단원 마무리 평가	124

II 삼각함수

1. 삼각함수

01 일반각	132
02 사분면의 각	135
03 두 동경의 위치 관계	137
04 호도법	139
05 부채꼴의 호의 길이와 넓이	141
06 삼각비	143
07 삼각함수	145
08 사분면에서 삼각함수의 값의 부호	147
09 삼각함수의 값의 부호	149
10 삼각함수 사이의 관계	150
• 단원 마무리 평가	152

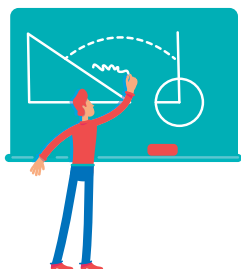
2. 삼각함수의 그래프

11 주기함수	155
12 함수 $y=\sin x$ 의 그래프와 성질	156
13 함수 $y=\cos x$ 의 그래프와 성질	158
14 함수 $y=\tan x$ 의 그래프와 성질	160
15 우함수와 기함수	162
16 삼각함수의 그래프에서 계수의 의미	163
17 삼각함수의 그래프의 평행이동	165
18 절댓값 기호를 포함한 삼각함수의 그래프(1)	167
19 절댓값 기호를 포함한 삼각함수의 그래프(2)	168
20 삼각함수의 미정계수 구하기	169
21 $2n\pi + x$ (n 은 정수)의 삼각함수	171
22 $-x$ 의 삼각함수	172
23 $\pi \pm x$ 의 삼각함수	173
24 $\frac{\pi}{2} \pm x$ 의 삼각함수	174

25 삼각함수의 각의 변형	175
26 삼각함수표	177
27 삼각함수를 포함한 식의 최댓값과 최솟값	178
28 삼각함수를 포함한 방정식-일차식 풀	180
29 삼각함수를 포함한 방정식-이차식 풀	182
30 삼각함수를 포함한 방정식의 활용	183
31 삼각함수를 포함한 부등식	184
32 삼각방정식과 삼각부등식의 응용	186
• 단원 마무리 평가	187

3. 삼각함수의 활용

33 사인법칙	192
34 사인법칙의 변형	195
35 코사인법칙	197
36 코사인법칙의 변형	199
37 삼각형 모양의 결정	201
38 삼각형의 넓이-두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알 때	202
39 여러 가지 삼각형의 넓이	203
40 여러 가지 사각형의 넓이	205
• 단원 마무리 평가	207



III 수열

1. 등차수열

01 수열의 뜻	214
02 등차수열	216
03 등차수열의 일반항	217
04 등차수열의 특징	218
05 등차수열에서 조건을 만족시키는 항	221
06 두 수 사이에 수를 넣어 만든 등차수열	222
07 등차수열을 이루는 세 수 또는 네 수	224
08 등차중항	225
* 09 역수가 등차수열을 이루는 수열	227
10 등차수열의 합	228
11 두 수 사이에 수를 넣어 만든 등차수열의 합	230
12 부분의 합이 주어진 등차수열의 합	231
13 등차수열의 합의 최대, 최소	233
14 등차수열의 합과 일반항 사이의 관계	235
15 나머지가 같은 자연수의 합	236
16 n 에 대한 이차식으로 주어진 수열의 합	237
• 단원 마무리 평가	238

2. 등비수열

17 등비수열	241
18 등비수열의 일반항	242
19 항 사이의 관계가 주어진 등비수열	244
20 등비수열에서 조건을 만족시키는 항	245
21 두 수 사이에 수를 넣어 만든 등비수열	246
22 등비중항	247
23 등비수열을 이루는 세 수	249
24 등비수열의 활용	251
25 등비수열의 합	253
26 부분의 합이 주어진 등비수열의 합	254
27 등비수열의 합과 일반항 사이의 관계	256
28 원리합계	257
29 적립금의 원리합계	258
• 단원 마무리 평가	260

3. 수열의 합

30 합의 기호 Σ 의 뜻	263
31 합의 기호 Σ 의 기본 성질	265
32 수열의 차 $\sum_{k=l}^m a_{k+1} - \sum_{k=l'}^{m'} a_{k-1}$, 수열의 합 $\sum_{k=1}^n (a_{2k+1} + a_{2k})$	266
33 Σ 의 성질	267
34 자연수의 거듭제곱의 합	268
35 분수 꼴로 주어진 수열의 합	270
36 무리수 꼴로 주어진 수열의 합	272
37 여러 가지 수열의 합	273
* 38 (등차수열) $\times$ (등비수열) 꼴의 수열의 합	275
* 39 항을 묶었을 때 규칙을 갖는 수열	276
• 단원 마무리 평가	277

* 교육과정 외 추가 개념으로 수능 문제 학습에 도움이 되므로 수록하였습니다.

4. 수학적 귀납법

40 수열의 귀납적 정의	280
41 등차수열과 등비수열의 귀납적 정의	281
42 $a_{n+1} = a_n + f(n)$ 꼴로 정의된 수열의 귀납적 정의	283
43 $a_{n+1} = a_n f(n)$ 꼴로 정의된 수열의 귀납적 정의	284
44 여러 가지 수열의 귀납적 정의	285
45 수열의 합 S_n 이 포함된 수열의 귀납적 정의	287
46 수열의 귀납적 정의의 활용	288
47 수학적 귀납법	289
48 등식의 증명	290
49 배수의 증명	291
50 부등식의 증명	292
• 단원 마무리 평가	294

<개념 찾아보기>	299
-----------	-----



수력충전 학습계획표

Day	학습 내용	페이지	틀린 문제 / 헛갈리는 문제 번호 적기	학습 날짜		복습 날짜	
01	I 지수와 로그함수 01~04	10~17		월	일	월	일
02	05~08	18~23		월	일	월	일
03	09~13	24~28		월	일	월	일
04	단원 마무리 평가	29~33		월	일	월	일
05	14~17	34~44		월	일	월	일
06	18~22	45~54		월	일	월	일
07	23~26	55~59		월	일	월	일
08	단원 마무리 평가	60~64		월	일	월	일
09	27~30	65~73		월	일	월	일
10	31~34	74~81		월	일	월	일
11	35~37	82~89		월	일	월	일
12	단원 마무리 평가	90~94		월	일	월	일
13	38~41	95~105		월	일	월	일
14	42~45	106~111		월	일	월	일
15	46~49	112~123		월	일	월	일
16	단원 마무리 평가	124~128		월	일	월	일
17	II 삼각함수 01~04	132~140		월	일	월	일
18	05~07	141~146		월	일	월	일
19	08~10	147~151		월	일	월	일
20	단원 마무리 평가	152~154		월	일	월	일
21	11~15	155~162		월	일	월	일
22	16~20	163~170		월	일	월	일
23	21~24	171~174		월	일	월	일
24	25~28	175~181		월	일	월	일
25	29~32	182~186		월	일	월	일
26	단원 마무리 평가	187~191		월	일	월	일
27	33~36	192~200		월	일	월	일
28	37~40	201~206		월	일	월	일
29	단원 마무리 평가	207~209		월	일	월	일
30	III 수열 01~05	214~221		월	일	월	일
31	06~11	222~230		월	일	월	일
32	12~16	231~237		월	일	월	일
33	단원 마무리 평가	238~240		월	일	월	일
34	17~21	241~246		월	일	월	일
35	22~25	247~253		월	일	월	일
36	26~29	254~259		월	일	월	일
37	단원 마무리 평가	260~262		월	일	월	일
38	30~32	263~266		월	일	월	일
39	33~36	267~272		월	일	월	일
40	37~39	273~276		월	일	월	일
41	단원 마무리 평가	277~279		월	일	월	일
42	40~43	280~284		월	일	월	일
43	44~47	285~289		월	일	월	일
44	48~50	290~293		월	일	월	일
45	단원 마무리 평가	294~298		월	일	월	일

지수함수와 로그함수

1 지수

- 01 거듭제곱과 지수법칙
- 02 거듭제곱근
- 03 거듭제곱근의 성질
- 04 지수가 정수일 때의 지수법칙
- ✓ 05 지수가 유리수일 때의 지수법칙
- ✓ 06 지수가 실수일 때의 지수법칙
- 07 거듭제곱근의 대소 비교
- 08 지수법칙을 이용한 식의 계산
- 09 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산 (1)
- 10 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산 (2)
- 11 분수 꼴의 식의 값 계산
- 12 밑이 서로 다를 때 식의 값 구하기
- 13 지수법칙의 실생활에의 활용

2 로그

- ✓ 14 로그의 정의
- ✓ 15 로그의 밑과 진수의 조건
- 16 로그의 기본 성질
- 17 로그의 밑의 변환 공식
- 18 로그의 여러 가지 성질
- ★ 19 로그의 성질의 활용
- ★ 20 로그의 정수 부분과 소수 부분
- 21 이차방정식의 두 근과 로그의 계산
- 22 상용로그의 뜻
- 23 상용로그표
- 24 상용로그의 정수 부분과 소수 부분
- 25 로그의 실생활에의 활용
- 26 로그의 실생활에서의 활용
 - 일정하게 증가, 감소

3 지수함수

- 27 지수함수
- ✓ 28 지수함수의 그래프와 성질
- 29 지수함수의 그래프의 평행이동
- 30 지수함수의 그래프의 대칭이동
- 31 지수함수를 이용한 수의 대소 비교
- 32 지수함수의 최댓값, 최솟값
- 33 함수 $y=a^{f(x)}$ 의 최댓값, 최솟값
- 34 지수방정식
- 35 a^x, b^y 에 관한 연립방정식의 풀이
- ✓ 36 지수부등식
- ★ 37 지수방정식과 지수부등식의 응용

4 로그함수

- 38 로그함수
- ✓ 39 로그함수의 그래프와 성질
- 40 로그함수의 그래프의 평행이동
- 41 로그함수의 그래프의 대칭이동
- 42 로그함수의 그래프에서의 좌푯값
- 43 로그함수를 이용한 수의 대소 비교
- 44 로그함수의 최댓값, 최솟값
- 45 함수 $y=\log_a f(x)$ 의 최댓값, 최솟값
- 46 로그방정식
- 47 $\log_a x, \log_b y$ 에 관한 연립방정식의 풀이
- ✓ 48 로그부등식
- ★ 49 로그방정식과 로그부등식의 응용



I

지수함수와 로그함수

1 지수

거듭제곱근

- 거듭제곱근 : 실수 a 와 2 이상의 자연수 n 에 대하여 n 제곱하여 a 가 되는 수, 즉 방정식 $x^n = a$ 를 만족시키는 x

- ① 지수가 홀수인 경우 : $x = \sqrt[n]{a}$
- ② 지수가 짝수인 경우

$a > 0$ 일 때,	$a = 0$ 일 때,	$a < 0$ 일 때,
$x = \sqrt[n]{a}, x = -\sqrt[n]{a}$	$x = 0$	없다.
2개	1개	0개

거듭제곱의 성질

$a > 0, b > 0$ 이고, m, n 이 2 이상의 정수일 때,

- ① $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- ② $\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$
- ③ $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$
- ④ $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$
- ⑤ $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}}$
- ⑥ $\sqrt[n]{a^{mp}} = \sqrt[n]{a^m}^p$

(단, p 는 자연수)

지수의 확장

- 0 또는 음의 정수인 지수 :

$a \neq 0$ 이고, n 이 양의 정수일 때,

- ① $a^0 = 1$
- ② $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

- 유리수인 지수의 정의 :

$a > 0$ 이고, m, n ($n \geq 2$)이 정수일 때,

- ① $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$
- ② $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

- 실수인 지수의 정의 :

$a > 0, b > 0$ 이고, p, q 가 실수일 때,

- ① $a^p a^q = a^{p+q}$
- ② $(a^p)^q = a^{p \times q}$
- ③ $a^p \div a^q = a^{p-q}$
- ④ $(ab)^p = a^p b^p$

2 로그

로그

$a > 0, a \neq 1$ 일 때, 임의의 양수 N 에 대하여

$a^x = N$ 을 만족시키는 실수 x 는 오직 하나 존재한다.

이 실수 x 를 $x = \log_a N$ 로 나타낸다.

(1) 밑의 조건 : $a > 0, a \neq 1$

(2) 진수의 조건 : $N > 0$

$$x = \log_a N$$

a 를 밑으로 하는 N 의 로그

x 는 N 의 로그의 값

로그의 성질

- 로그의 성질

$a > 0, a \neq 1$ 이고, $x > 0, y > 0$ 일 때,

- ① $\log_a 1 = 0, \log_a a = 1$
- ② $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$
- ③ $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- ④ $\log_a x^n = n \log_a x$ (단, n 은 실수)

- 로그의 밑의 변환 공식

$a > 0, a \neq 1$ 이고, $b > 0$ 일 때,

- ① $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ (단, $c > 0, c \neq 1$)
- ② $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ (단, $b \neq 1$)

- 로그의 여러 가지 성질

1이 아닌 세 양수 a, b, c 에 대하여

- ① $\log_a b \times \log_b a = 1, \log_a b \times \log_b c \times \log_c a = 1$
- ② $\log_a b^n = \frac{n}{m} \log_a b$ (단, $m \neq 0$)
- ③ $a^{\log_a b} = b$ (단, $b \neq 1$)

상용로그의 정수 부분과 소수 부분

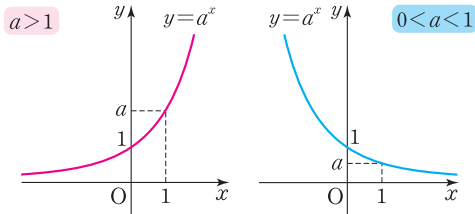
- 밑이 10인 로그 $\log_{10} N$ 은 10을 생략하여 $\log N$ 과 같이 나타내고, $\log N = n + a$ (단, n 은 정수, $0 \leq a < 1$)로 나타낼 수 있다.
- $10^m < N < 10^{m+1}$ 이면 $m < \log N < m+1$ 이다.
- $\log N$ 의 정수 부분이 n 이면 $n \leq \log N < n+1$ 이다.

3 지수함수

지수함수의 뜻과 그래프

- 지수함수 : a 를 밑으로 하는 지수함수
 $y=a^x$ ($a>0, a\neq 1$)

- 지수함수 $y=a^x$ 의 그래프와 성질



- 정의역 : 실수 전체의 집합
치역 : 양의 실수 전체의 집합
- 일대일대응이다. 즉, $x_1 \neq x_2$ 이면 $a^{x_1} \neq a^{x_2}$
- $a>1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 $\Rightarrow x_1 < x_2$ 이면 $a^{x_1} < a^{x_2}$
 $0 < a < 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. $\Rightarrow x_1 < x_2$ 이면 $a^{x_1} > a^{x_2}$
- 함수의 그래프는 점 $(0, 1)$ 을 지나고, 점근선은 y 축($y=0$)이다.

평행이동과 대칭이동

지수함수 $y=a^x$ ($a>0, a\neq 1$)의 그래프를

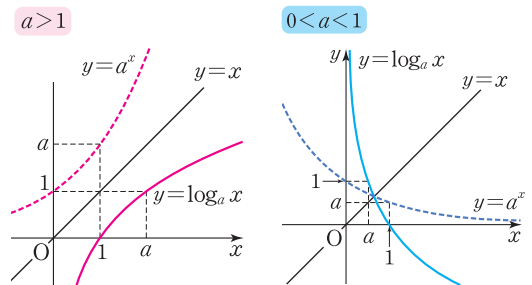
- x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면 $y=a^{x-m}+n$
 - 점근선 : $y=n$
 - 점 $(m, 1+n)$ 을 지난다.
- x 축에 대한 대칭이동하면 $y=-a^x$
 - 점근선 : $y=0$ (x 축)
 - 점 $(0, -1)$ 을 지난다.
- y 축에 대한 대칭이동하면 $y=\left(\frac{1}{a}\right)^x$
 - 점근선 : $y=0$ (x 축)
 - 점 $(0, 1)$ 을 지난다.
- 원점에 대한 대칭이동하면 $y=-\left(\frac{1}{a}\right)^x$
 - 점근선 : $x=0$ (y 축)
 - 점 $(-1, -a)$ 을 지난다.

4 로그함수

로그함수의 뜻과 그래프

- 로그함수 : a 를 밑으로 하는 로그함수
 $y=\log_a x$ ($a>0, a\neq 1$)

- 로그함수 $y=\log_a x$ 의 그래프와 성질



- 정의역 : 양의 실수 전체의 집합
치역 : 실수 전체의 집합
- 양의 실수 전체의 집합에서 실수 전체의 집합으로의 일대일대응이다. 즉, $x_1 \neq x_2$ 이면 $\log_a x_1 \neq \log_a x_2$
- $a>1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 $\Rightarrow x_1 < x_2$ 이면 $\log_a x_1 < \log_a x_2$
 $0 < a < 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. $\Rightarrow x_1 < x_2$ 이면 $\log_a x_1 > \log_a x_2$
- 함수의 그래프는 점 $(1, 0)$ 을 지나고, 점근선은 y 축($x=0$)이다.

평행이동과 대칭이동

로그함수 $y=\log_a x$ ($a>0, a\neq 1$)의 그래프를

- x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면 $y=\log_a (x-m)+n$
 - 점근선 : $x=m$
 - 점 $(m, 1+n)$ 을 지난다.
- x 축에 대한 대칭이동하면 $y=-\log_a x=\log_a \frac{1}{x}$
 - 점근선 : $x=0$ (y 축)
 - 점 $(a, -1)$ 을 지난다.
- y 축에 대한 대칭이동하면 $y=\log_a (-x)$
 - 점근선 : $x=0$ (y 축)
 - 점 $(-a, 1)$ 을 지난다.
- 원점에 대한 대칭이동하면 $y=-\log_a (-x)=\log_a \left(-\frac{1}{x}\right)$
 - 점근선 : $y=0$ (x 축)
 - 점 $(-a, -1)$ 을 지난다.
- 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동하면 $y=a^x$
 - 점근선 : $y=0$ (x 축)
 - 점 $(1, a)$ 을 지난다.

01 거듭제곱과 지수법칙



(1) 거듭제곱: 임의의 실수 a 와 자연수 n 에 대하여 a 를 n 번 곱한 것을 a 의 n 제곱이라 하고 a^n 으로 나타낸다.

a 의 제곱, 세제곱, 네제곱, ...등을
통틀어 a 의 거듭제곱이라 한다.



(2) 지수법칙: a, b 가 실수이고, m, n 이 자연수일 때,

1 $a^m a^n = a^{m+n}$ 예 $a^2 \times a^1 = a^3$

4 $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ (단, $b \neq 0$) 예 $\left(\frac{a}{b}\right)^7 = \frac{a^7}{b^7}$

2 $(a^m)^n = a^{m \times n}$ 예 $(a^2)^5 = a^{10}$

5 $a^m \div a^n = \begin{cases} m > n \text{이면 } a^{m-n} & \text{예 } a^3 \div a^2 = a \\ m = n \text{이면 } 1 & \text{예 } a^2 \div a^2 = 1 \\ m < n \text{이면 } \frac{1}{a^{n-m}} & \text{예 } a^2 \div a^3 = \frac{1}{a} \end{cases}$ (단, $a \neq 0$)

3 $(ab)^m = a^m b^m$ 예 $(ab)^3 = a^3 b^3$

주의 $\bullet a^m$ 을 n 번 더한 것: $a^m + a^m + \dots + a^m = a^m \times n$
 $\bullet a^m$ 을 n 번 곱한 것: $a^m \times a^m \times \dots \times a^m = a^{m \times n}$

• 거듭제곱이란?

$a^n \rightarrow a$ 를 n 번 곱함 $a \times a \times \dots \times a = a^n$ (지수 ↑ 밑 ↓)

유형 01 지수법칙의 표현

[01-05] 다음을 거듭제곱으로 나타내어라.

(단, a, b 는 실수이다.)

01 $a \times a \times a = \square$

02 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = \square$

03 $a \times a \times a \times a \times b \times b = a^{\square} b^{\square}$

04 $3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = \square$

05 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{11} \times \frac{1}{11} \times \frac{1}{11} \times \frac{1}{11}$
 $= \left(\frac{\square}{\square}\right)^4 \times \left(\frac{1}{11}\right)^{\square}$

[06-11] 다음 식을 거듭제곱 꼴로 나타내어라.

(단, x, y 는 실수이고, $y \neq 0$ 이다.)

06 $5 \times 5 \times 5 = \square$

07 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \square$

08 $\left(-\frac{1}{6}\right) \times \left(-\frac{1}{6}\right) \times \left(-\frac{1}{6}\right) = \square$

09 $2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 = \square$

10 $x \times x \times x \times x \times x = \square$

11 $x \times x \times x \times x \times \frac{1}{y} \times \frac{1}{y} = \square$

유형 02 지수법칙의 이용

[12-15] a, b 가 실수이고, m, n 이 자연수일 때, 다음 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣어라.

12 $a^m a^n = a^{\square}$

13 $(a^m)^n = a^{\square}$

14 $(ab)^{\square} = a^n b^n$

15 $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{\square}{b^m}$ (단, $b \neq 0$)

[16-23] 다음 식을 간단히 하여 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣어라. (단, $a \neq 0, b \neq 0$)

16 $a^2 \times a^3 = a^{\square}$

17 $(a^4)^5 = a^{\square}$

18 $(ab^3)^2 = \square$

19 $(ab^2)^3 = \square$

20 $\left(\frac{a}{b}\right)^{11} = \frac{\square}{b^{11}}$

21 $a^2 b^2 \times a^7 b^5 = \square$

22 $(a^3 b^4)^2 \times (a^2 b^6)^3 = \square \times a^6 b^{\square} = \square$

23 $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \div \left(\frac{b^2}{a}\right)^4 = \frac{\square}{b^3} \times \frac{a^4}{\square} = \square$

[24-27] x, y 가 실수일 때, 다음 식을 간단히 하여라.
(단, $x \neq 0, y \neq 0$)

24 $(-2x^2 y^4)^3 \div 6x^5 y^2$

25 $(x^2 y^3)^4 \div (x^4 y^3)^2 \times \left(\frac{x}{y^3}\right)^3$

26 $(3x^2 y^3)^2 \times (2x^5 y^3)^3 \div (x^4 y)^6$

27 $(3x^2 y)^2 \times \left(\frac{1}{3} x^2 y\right)^2 \div (x^2 y)^4$

개념 체크

28 다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

• 거듭제곱과 지수법칙

(1) [] : 임의의 실수 a 와 자연수 n 에 대하여 a 를 n 번 곱한 것을 a 의 n 제곱이라 하고 []으로 나타낸다.

(2) 지수법칙 : a, b 가 실수이고, m, n 이 자연수일 때,

① $a^m a^n = [\quad]$

② $(a^m)^n = [\quad]$

③ $(ab)^m = [\quad]$

④ $\left(\frac{a}{b}\right)^m = [\quad]$ (단, $b \neq 0$)

⑤ $a^m \div a^n = \begin{cases} m > n \text{이면 } [\quad] \\ m = n \text{이면 } [\quad] \\ m < n \text{이면 } [\quad] \end{cases}$ (단, $a \neq 0$)

02 거듭제곱근



(1) 거듭제곱근 : 실수 a 와 2 이상의 자연수 n 에 대하여 n 제곱하여 a 가 되는 수, 즉

방정식 $x^n = a$ 를 만족시키는 x 를 a 의 n 제곱근이라 한다.

이때, a 의 제곱근, 세제곱근, 네제곱근, ...을 통틀어 a 의 거듭제곱근이라 한다.

[참고] • 복소수의 범위에서 n 차방정식의 근은 n 개이다.

• 대수에서는 실수인 근만 다루므로 n 차 방정식의 근의 개수는 n 개 이하이다.

(2) 실수인 거듭제곱근 ($n \geq 2$)

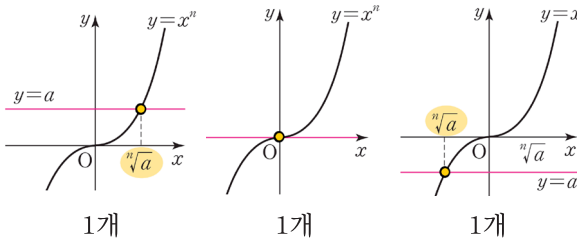
① 지수 n 이 홀수인 경우

a 의 값이 어떠한든 실근이 한 개만 존재한다.

$a > 0$ 일 때,

$a = 0$ 일 때,

$a < 0$ 일 때,



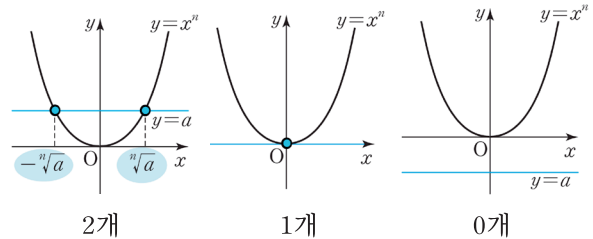
② 지수 n 이 짝수인 경우

a 의 값에 따라 실근의 개수가 달라진다.

$a > 0$ 일 때,

$a = 0$ 일 때,

$a < 0$ 일 때,



(방정식 $x^n = a$ 의 실근의 개수)
= (두 함수의 그래프의 교점의 개수)

유형 03 거듭제곱근

[01-03] 다음 거듭제곱근을 구하여라.

01 -1의 세제곱근

해 -1의 세제곱근을 x 라 하면

$$x^3 = \boxed{} \text{에서 } x^3 + \boxed{} = 0$$

$$(x + \boxed{})(x^2 - \boxed{} + 1) = 0$$

$$\therefore x = \boxed{} \text{ 또는 } x = \frac{1 \pm \sqrt{\boxed{}}i}{2}$$

02 64의 네제곱근

03 $(-2)^4$ 의 네제곱근

유형 04 실수인 거듭제곱근

[04-06] 다음 거듭제곱근 중 실수인 것을 구하여라.

04 81의 네제곱근

해 81의 네제곱근을 x 라 하면

$$x^4 = \boxed{} \text{에서 } x^4 - \boxed{} = 0$$

$$(x + \boxed{})(x - \boxed{})(x + 3i)(x - 3i) = 0$$

$$\therefore x = \pm \boxed{} \text{ 또는 } x = \pm 3i$$

따라서 81의 네제곱근 중 실수인 것은 3과 $\boxed{}$ 이다.

05 256의 네제곱근

06 -27의 세제곱근

[07-11] 다음 거듭제곱근 중 실수의 개수를 구하여라.

07 3의 세제곱근

08 0의 다섯제곱근

09 -7의 세제곱근

10 2의 네제곱근

11 -8의 제곱근

[12-15] 다음 방정식의 실근의 개수를 구하여라.

12 $x^4=2$

13 $x^6=-11$

14 $x^{11}=-9$

15 $x^3=-20$

[16-23] 주어진 n 의 값에 따라 방정식 $x^n=a$ 를 만족시키는 실근의 개수를 구하여라.

16 $n=2, a=2$

17 $n=8, a=0$

18 $n=19, a=0$

19 $n=3, a=13$

20 $n=5, a=-15$

21 $n=7, a=0$

22 $n=99, a=-99$

23 $n=100, a=100$



01

$\{(-3)^4 \times 9^2\}^5 = (3^4)^n$ 이 성립할 때, 자연수 n 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

02

양의 실수 a 에 대하여 다음 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㉠. $a^2 a^3 = a^5$
㉡. $a^6 \div a^3 = a^2$
㉢. $(a^2)^3 = a^6$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

03

$a = 2^{x+1}$ 일 때, 16^x 을 a 에 관한 식으로 나타낸 것은?

- ① $\frac{a^5}{16}$ ② $\frac{a^4}{16}$ ③ $\frac{a^3}{16}$
④ $\frac{a^5}{8}$ ⑤ $\frac{a^4}{8}$

04

한 변의 길이가 a 인 정사각형의 넓이를 x , 한 변의 길이가 a 인 정육면체의 부피를 y 라 할 때, xy 를 a 에 대한 식으로 나타낸 것은?

- ① a^2 ② a^3 ③ a^4 ④ a^5 ⑤ a^6

05

다음 중 옳은 것은?

- ① 25의 제곱근은 5이다.
② 81의 실수인 네제곱근은 3이다.
③ 제곱근 9는 ± 3 이다.
④ -1 은 -1 의 제곱근이다.
⑤ -27 의 세제곱근 중 실수인 것은 -3 뿐이다.

06

8의 세제곱근 중 실수인 것을 a , -64 의 세제곱근 중 실수인 것을 b 라 하면, $a+b$ 가 실수 x 의 세제곱근일 때, x 의 값을 구하여라.

실수 x 의 세제곱근을 t 라 하면 $t^3 = x$ 이고,
 $t = a+b$ 이므로 $x = (a+b)^3$ 입니다.



07

-125 의 세제곱근 중 실수인 것의 개수를 m , 2 의 네제곱근 중 실수인 것의 개수를 n 이라 할 때, $m+n$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

08

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $^4\sqrt{2} \times ^4\sqrt{8} = 2$ ② $^3\sqrt{3} \times \sqrt{3} = ^6\sqrt{3^5}$
③ $^3\sqrt[3]{-512} = -2$ ④ $^3\sqrt{\frac{8}{-27}} = -\frac{2}{3}$
⑤ $^3\sqrt{5^4} \times \frac{1}{^6\sqrt{5^5}} = 5$

09

$\sqrt[4]{\frac{\sqrt{2^5}}{\sqrt[3]{3}}} \times \sqrt[6]{\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[2]{2^9}}} = \sqrt[8]{4}$ 가 성립할 때, 자연수 n 의 값을 구하여라.

10

$a > 0$ 일 때, $\sqrt[3]{a^2} \times \sqrt[5]{a}$ 을 간단히 한 것은?

- ① $\sqrt[13]{a^{13}}$ ② $\sqrt[13]{a^{14}}$ ③ $\sqrt[13]{a^{15}}$
 ④ $\sqrt[15]{a^{14}}$ ⑤ $\sqrt[15]{a^{13}}$

11

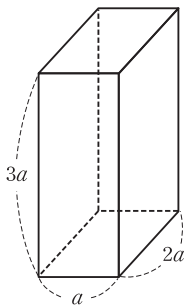
$a > 0, b > 0$ 일 때, $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{b}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt{\frac{\sqrt[6]{a}}{\sqrt[3]{b}}}$ 을 간단히 한 것은?

- ① $\frac{a}{b}$ ② $\frac{\sqrt{a}}{b}$ ③ 1
 ④ $\frac{b}{a}$ ⑤ $\frac{a\sqrt{b}}{b}$

12

오른쪽 그림과 같이 가로, 세로, 높이가 각각 $a, 2a, 3a$ 이고, 부피가 144인 직육면체의 겉넓이는?

- ① $22\sqrt[3]{3}$ ② $44\sqrt[3]{3}$
 ③ $44\sqrt[2]{9}$ ④ $88\sqrt[3]{3}$
 ⑤ $88\sqrt[3]{9}$



13

$4^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ 을 간단히 한 것은?

- ① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

14 계산 조심

$\frac{9^{-6} \times (3^{-4})^{-3} \div 3^{-4}}{27^{-4} \times 3^2}$ 을 9의 거듭제곱으로 나타낸 것은?

- ① 9^3 ② 9^4 ③ 9^5 ④ 9^6 ⑤ 9^7

15

$\left\{\left(\frac{27}{125}\right)^{-\frac{1}{3}}\right\}^{\frac{3}{2}} \times \left(\frac{27}{5}\right)^{\frac{1}{2}}$ 을 간단히 한 것은?

- ① 3 ② $\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ 5 ⑤ $\sqrt{5}$

16

정수 n 에 대하여 집합 A 를 다음과 같이 정의한다.

$$A = \{n \mid 256^{-\frac{1}{n}} \text{은 자연수}\}$$

이때, 집합 A 의 원소의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

〈개념 찾아보기〉

I 지수함수 와 로그함수

I-1 지수

개념	학습 내용	페이지
01 거듭제곱과 지수법칙	01 지수법칙의 표현 02 지수법칙의 이용	10
02 거듭제곱근	03 거듭제곱근 04 실수인 거듭제곱근	12
03 거듭제곱근의 성질	05 거듭제곱근의 성질 06 거듭제곱근의 성질과 활용	15
04 지수가 정수일 때의 지수법칙	07 지수가 정수일 때의 지수법칙	17
05 지수가 유리수일 때의 지수법칙	08 지수가 유리수일 때의 지수법칙	18
06 지수가 실수일 때의 지수법칙	09 지수가 실수일 때의 지수법칙	20
07 거듭제곱근의 대소 비교	10 거듭제곱근의 대소 비교	21
08 지수법칙을 이용한 식의 계산	11 거듭제곱근을 문자로 표현 12 식의 값 계산 13 지수를 변형하여 문자로 나타내기	22
09 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산(1)	14 지수법칙과 곱셈 공식 이용	24
10 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산(2)	15 $a^x + a^{-x} = k$ 꼴로 주어진 식의 값	25
11 분수 꼴의 식의 값 계산	16 분수 꼴의 식의 값 계산	26
12 밑이 서로 다를 때 식의 값 구하기	17 지수 식의 변형	27
13 지수법칙의 실생활에의 활용	18 지수법칙의 실생활에의 활용	28
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 01 거듭제곱과 지수법칙 ~ 13 지수법칙의 실생활에의 활용	29

I-2 로그

14 로그의 정의	19 로그의 뜻과 표현 20 $x = \log_a N$ 꼴로 나타내기 21 $a^x = N$ 꼴로 나타내기 22 로그의 정의를 이용하여 미지수의 값 구하기	34
15 로그의 밑과 진수의 조건	23 로그의 밑과 진수의 조건	37
16 로그의 기본 성질	24 로그의 기본 성질의 증명 25 로그의 기본 성질 26 밑이 같은 로그의 덧셈과 뺄셈 27 로그의 성질을 이용한 문자 표현	38
17 로그의 밑의 변환 공식	28 로그의 밑의 변환 공식 증명 29 로그의 밑의 변환 공식을 이용한 계산 30 로그의 밑의 변환 공식을 이용한 문자 표현	42
18 로그의 여러 가지 성질	31 로그의 여러 가지 성질 증명 32 로그의 여러 가지 성질 33 로그의 여러 가지 성질의 활용	45
19 로그의 성질의 활용	34 지수 조건을 이용하여 식의 계산 35 로그 조건을 이용한 식의 계산 36 지수와 로그가 얽힌 복잡한 문제	48
20 로그의 정수 부분과 소수 부분	37 로그의 정수 부분과 소수 부분	51
21 이차방정식의 두 근과 로그의 계산	38 이차방정식과 로그	52
22 상용로그의 뜻	39 상용로그의 뜻	54
23 상용로그표	40 상용로그표를 이용한 상용로그의 값	55
24 상용로그의 정수 부분과 소수 부분	41 상용로그의 정수 부분과 소수 부분(1) 42 $\log x$ 를 이용하여 $\log \frac{1}{x}$ 의 정수 부분과 소수 부분 찾기 43 상용로그의 진수 구하기 44 상용로그의 정수 부분과 소수 부분(2)	56
25 로그의 실생활에의 활용	45 실생활에서의 활용	58
26 로그의 실생활에서의 활용 - 일정하게 증가, 감소	46 일정하게 증가하는 경우 47 일정하게 감소하는 경우	59
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 14 로그의 정의 ~ 26 로그의 실생활에서의 활용 - 일정하게 증가, 감소	60

I-3 지수함수

27 지수함수	48 지수법칙의 표현	65
28 지수함수의 그래프와 성질	49 지수함수 $y = a^x$ 50 지수함수의 그래프 51 지수함수의 성질 52 지수함수의 그래프에서의 함숫값	66
29 지수함수의 그래프의 평행이동	53 지수함수의 그래프의 평행이동 54 평행이동한 지수함수의 그래프의 이해 55 평행이동한 지수함수의 그래프의 성질	69



차례

빠른 정답 찾기	2
----------------	---

I 지수함수와 로그함수

1. 지수	22
2. 로그	34
3. 지수함수	54
4. 로그함수	72

II 삼각함수

1. 삼각함수	93
2. 삼각함수의 그래프	108
3. 삼각함수의 활용	132

III 수열

1. 등차수열	144
2. 등비수열	165
3. 수열의 합	182
4. 수학적 귀납법	194



I-1 지수

01 거듭제곱과 지수법칙

▶ p.10~11

- 01 a^3 02 2^5 03 4, 2 04 $3^2 \times 5^3 \times 7^4$
 05 $\frac{1}{3}, 4$ 06 5^3 07 $\frac{2^4}{3^4}$ 또는 $(\frac{2}{3})^4$
 08 $(-\frac{1}{6})^3$ 또는 $-\frac{1}{6^3}$ 09 $2^3 \times 3^2$ 10 x^5 11 $\frac{x^4}{y^2}$
 12 $m+n$ 13 $m \times n$ 14 n 15 a^m 16 5
 17 20 18 $a^2 b^6$ 19 $a^3 b^6$ 20 a^{11} 21 $a^9 b^7$
 22 해설 참조 23 해설 참조 24 $-\frac{4}{3}xy^{10}$ 25 $\frac{x^3}{y^3}$
 26 $\frac{72y^9}{x^5}$ 27 1 28 (1) 거듭제곱, a^n (2) ① a^{m+n}
 ② $a^{m \times n}$ ③ $a^m b^m$ ④ $\frac{a^m}{b^m}$ ⑤ $a^{m-n}, 1, \frac{1}{a^{n-m}}$

02 거듭제곱근

▶ p.12~14

- 01 -1 또는 $\frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ 02 $\pm 2\sqrt{2}$ 또는 $\pm 2\sqrt{2}i$
 03 ± 2 또는 $\pm 2i$ 04 3, -3 05 4, -4 06 -3
 07 1 08 1 09 1 10 2 11 0 12 2
 13 0 14 1 15 1 16 2 17 1 18 1
 19 1 20 1 21 1 22 1 23 2 24 $\times$
 25 $\times$ 26 $\times$ 27 $\circ$ 28 $\times$ 29 $\times$ 30 $\circ$
 31 $\times$ 32 2 33 -2 34 3 35 0.3 36 -3
 37 -4 38 1, 1, 1 / 2, 1, 0

03 거듭제곱근의 성질

▶ p.15~16

- 01 5 02 3 03 2 04 3 05 2 06 9
 07 2 08 $3\sqrt{3}$ 09 1 10 6 11 1 12 $3\sqrt{2}$
 13 13 14 23 15 11 16 36 17 2
 18 ① a ② $n\sqrt{ab}$ ③ $n\sqrt{\frac{a}{b}}$ ④ $n\sqrt{a^m}$ ⑤ $n\sqrt[m]{\sqrt{a}}$ ⑥ $n\sqrt{a^m}$

04 지수가 정수일 때의 지수법칙

▶ p.17

- 01 1 02 $\frac{1}{9}$ 03 $\frac{1}{9}$ 04 $\frac{125}{8}$ 05 $\frac{1}{a^2}$
 06 $\frac{1}{a^8}$ 07 a^{12} 08 a^3 09 (1) ① 1 ② $\frac{1}{a^n}$
 (2) ① a^{m+n} ② $a^{m \times n}$ ③ a^{m-n} ④ $a^n b^n$

05 지수가 유리수일 때의 지수법칙

▶ p.18~19

- 01 $5^{\frac{1}{2}}$ 02 $7^{\frac{1}{3}}$ 03 $3^{\frac{5}{4}}$ 04 $5^{-\frac{4}{3}}$ 05 $3\sqrt[3]{121}$
 06 $\frac{\sqrt{5}}{25}$ 07 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ 08 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ 09 125 10 8
 11 $5^{\frac{7}{4}}$ 12 $\frac{25}{9}$ 13 $\frac{4}{3}$ 14 $\sqrt{2}$ 15 $5^{\frac{5}{2}}$
 16 $7^{\frac{7}{4}}$ 17 $a^{-\frac{13}{3}}$ 18 $a^{\frac{13}{30}}$ 19 1 20 $a^{\frac{13}{12}}$
 21 $a^{\frac{7}{30}}$ 22 $a^{\frac{7}{8}}$ 23 $a^{\frac{11}{8}}$ 24 $3a^{\frac{15}{8}}$ 25 b
 26 $a^{\frac{11}{12}} b^{\frac{5}{3}}$ 27 ① $n\sqrt[n]{a^m}$ ② $n\sqrt{a}$

06 지수가 실수일 때의 지수법칙

▶ p.20

- 01 $3^{2\sqrt{5}}$ 02 4 03 $12^{\sqrt{5}}$ 04 8 05 324
 06 $a^{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ 07 $a^{2\sqrt{2}}$ 08 $a^{\sqrt{3}}$ 09 ① a^{p+q} ② $a^{p \times q}$
 ③ a^{p-q} ④ $a^p b^p$

07 거듭제곱근의 대소 비교

▶ p.21

- 01 $\sqrt{2} < \sqrt[3]{3}$ 02 $\sqrt{2\sqrt{2}} < \sqrt[3]{3\sqrt{3}}$
 03 $2^{\sqrt{3}} + \sqrt{2} > \sqrt[3]{3} + 2\sqrt{2}$ 04 $12^{\sqrt{7}} < \sqrt[6]{5} < \sqrt[3]{3}$
 05 $\sqrt[3]{2} < \sqrt[4]{4} < \sqrt{3}$ 06 $>$

08 지수법칙을 이용한 식의 계산

▶ p.22~23

- 01 $a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{2}}$ 02 $a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{2}}$ 03 $a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{3}}$ 04 64 05 3
 06 $\sqrt{3}$ 07 10 08 81 09 8 10 $\frac{2}{3}$
 11 $a^{\frac{11}{6}} b^{\frac{11}{5}}$ 12 $a^{\frac{5}{6}} b^2$ 13 $a^{\frac{3}{2}} b^{\frac{3}{5}}$ 14 $a^{\frac{7}{3}} b^{\frac{14}{5}}$
 15 (1) 거듭제곱근의 성질
 (2) ① $n\sqrt{a^m}$ ② $n\sqrt{a}$ ③ a^{p+q} ④ $a^{p \times q}$ ⑤ a^{p-q} ⑥ $a^p b^p$

09 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산 (1)

▶ p.24

- 01 $a-b$ 02 4 03 $a+b$ 04 $a-b$ 05 4
 06 2 07 1 08 7 09 ① a^2-b^2
 ② $a^2+2ab+b^2, a^2-2ab+b^2$ ③ a^3+b^3, a^3-b^3

10 지수법칙과 곱셈 공식 이용한 식의 계산 (2) ▶ p.25

- 01 7 02 $\pm 3\sqrt{5}$ 03 18 04 $\pm 8\sqrt{5}$ 05 18
 06 ± 5 07 140
 08 ① $(a+b)(a-b)$ ② $(a+b)^2 - 2ab, (a-b)^2 + 2ab$
 ③ $(a-b)^2 + 4ab, (a+b)^2 - 4ab$
 ④ $(a+b)^3 - 3ab(a+b), (a-b)^3 + 3ab(a-b)$

11 분수 꼴의 식의 값 계산 ▶ p.26

- 01 3 02 $\frac{3}{2}$ 03 $\frac{13}{4}$ 04 $\frac{21}{4}$ 05 $\frac{1}{3}$
 06 $\frac{1}{3}$ 07 $\frac{15}{4}$ 08 25 09 분모, a^{kx}

12 밑이 서로 다를 때 식의 값 구하기 ▶ p.27

- 01 1 02 2 03 2 04 -2 05 0 06 0
 07 $b^{\frac{1}{x}}$

13 지수법칙의 실생활에의 활용 ▶ p.28

- 01 $\sqrt[4]{a}$ 02 $2^{\frac{2}{3}}$ 03 2배 04 2배
 05 거듭제곱근, 지수법칙

단원 마무리 평가 [01~13] ▶ 문제편 p.29~33

- 01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 ④ 05 ⑤ 06 -8 07 ③
 08 ⑤ 09 4 10 ⑤ 11 ③ 12 ⑤ 13 ② 14 ⑤
 15 ④ 16 ④ 17 ③ 18 ④ 19 ④ 20 ① 21 ⑤
 22 ③ 23 ③ 24 ② 25 ② 26 ⑤ 27 ④ 28 ①
 29 -2 30 ④ 31 ③ 32 ② 33 ④ 34 ④ 35 ④
 36 ⑤ 37 1 38 ③ 39 ⑤ 40 ②

I-2 로그

14 로그의 정의 ▶ p.34~36

- 01 밑 : 2, 진수 : 3 02 밑 : 4, 진수 : $\frac{10}{3}$
 03 밑 : $\frac{1}{3}$, 진수 : 4 04 밑 : $\sqrt{5}$, 진수 : $\frac{25}{\sqrt{7}}$
 05 $2 = \log_2 4$ 06 $\frac{1}{3} = \log_8 2$ 07 $2 = \log_{0.7} 0.49$
 08 $-2 = \log_{\frac{1}{3}} 9$ 09 $\log_2 32 = 5$ 10 $\log_{10} 0.001 = -3$
 11 $\log_5 \sqrt{5} = \frac{1}{2}$ 12 $\log_{\frac{1}{5}} 125 = -3$ 13 $3^4 = 81$
 14 $10^{-4} = 0.0001$ 15 $3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$ 16 $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = 8$
 17 3 18 4 19 4 20 -4 21 -1 22 $\frac{2}{9}$
 23 $-\frac{3}{8}$ 24 27 25 2 26 16 27 7 28 4
 29 81 30 $\frac{1}{8}$ 31 10 32 8 33 625
 34 (1) $a^x = N, \log_a N$ (2) $x = \log_a N$ ① x ② N ③ a

15 로그의 밑과 진수의 조건 ▶ p.37

- 01 $1 < x < 2$ 또는 $x > 2$ 02 $-2 < x < -1$ 또는 $x > -1$
 03 $-\frac{3}{2} < x < -1$ 또는 $x > -1$
 04 $x \neq -2, x \neq -1, x \neq 0$ 인 모든 실수
 05 $x < -1$ 또는 $x > 3$ 06 $-2 < x < -1$ 또는 $x > -1$
 07 $x > 1$ 08 $1 < x < 2$ 또는 $2 < x < 5$ 09 18
 10 15 11 (1) $a > 0, a \neq 1$ (2) $N > 0$

16 로그의 기본 성질 ▶ p.38~41

- 01 0, 1 02 $m, n, m+n, m+n$
 03 $m, n, m-n, m-n$ 04 m, a^m, mn 05 0
 06 1 07 -4 08 -2 09 1 10 2 11 4
 12 2 13 1 14 3 15 31 16 1 17 2
 18 6 19 $4a+b$ 20 $1-a$ 21 $2a-2$
 22 $-a+2b+1$ 23 $3a+2b-3$ 24 $9a-3$
 25 $\frac{1}{4}(-a+b+1)$ 26 $\frac{3}{2}a+b$ 27 $2A+B+3C$
 28 $2A-B-3C$ 29 $x+2y+3z$ 30 $-3x+5y+z$
 31 $\frac{7}{4}a-\frac{3}{2}b+1$ 32 $3a-2b$ 33 (1) 0 (2) 1
 (3) $\log_a x + \log_a y$ (4) $\log_a x - \log_a y$ (5) $n \log_a x$

I -1 지수

01 거듭제곱과 지수법칙

▶ p.10~11

01 답 a^3

02 답 2^5

03 답 4, 2

04 답 $3^2 \times 5^3 \times 7^4$

05 답 $\frac{1}{3}, 4$

06 답 5^3

07 답 $\frac{2^4}{3^4}$ 또는 $(\frac{2}{3})^4$

08 답 $(-\frac{1}{6})^3$ 또는 $-\frac{1}{6^3}$

09 답 $2^3 \times 3^2$

10 답 x^5

11 답 $\frac{x^4}{y^2}$

12 답 $m+n$

13 답 $m \times n$

14 답 n

15 답 a^m

16 답 5

17 답 20

18 답 a^2b^6

19 답 a^3b^6

20 답 a^{11}

21 답 a^9b^7

22 답 해설 참조

$$(a^3b^4)^2 \times (a^2b^6)^3 = \boxed{a^6b^8} \times a^6b^{18} = \boxed{a^{12}b^{26}}$$

23 답 해설 참조

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 \div \left(\frac{b^2}{a}\right)^4 = \frac{\boxed{a^3}}{b^3} \times \frac{a^4}{\boxed{b^8}} = \frac{\boxed{a^7}}{\boxed{b^{11}}}$$

24 답 $-\frac{4}{3}xy^{10}$

$$\begin{aligned} (-2x^2y^4)^3 \div 6x^5y^2 &= (-8x^6y^{12}) \div 6x^5y^2 \\ &= \frac{-8x^6y^{12}}{6x^5y^2} = -\frac{4}{3}xy^{10} \end{aligned}$$

25 답 $\frac{x^3}{y^3}$

$$\begin{aligned} (x^2y^3)^4 \div (x^4y^3)^2 \times \left(\frac{x}{y^3}\right)^3 &= x^8y^{12} \times \frac{1}{x^8y^6} \times \frac{x^3}{y^9} \\ &= y^6 \times \frac{x^3}{y^9} = \frac{x^3}{y^3} \end{aligned}$$

26 답 $\frac{72y^9}{x^5}$

$$\begin{aligned} (3x^2y^3)^2 \times (2x^5y^3)^3 \div (x^4y)^6 \\ = 3^2x^4y^6 \times 2^3x^{15}y^9 \times \frac{1}{x^{24}y^6} = \frac{72y^9}{x^5} \end{aligned}$$

27 답 1

$$\begin{aligned} (3x^2y)^2 \times \left(\frac{1}{3}x^2y\right)^2 \div (x^2y)^4 \\ = 3^2x^4y^2 \times \frac{x^4y^2}{3^2} \times \frac{1}{x^8y^4} = 1 \end{aligned}$$

28 답 (1) 거듭제곱, a^n (2) ① a^{m+n} ② $a^{m \times n}$ ③ $a^m b^m$

④ $\frac{a^m}{b^m}$ ⑤ $a^{m-n}, 1, \frac{1}{a^{n-m}}$

02 거듭제곱근

▶ p.12~14

01 답 -1 또는 $\frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$

-1의 세제곱근을 x 라 하면

$$x^3 = \boxed{-1} \text{에서 } x^3 + \boxed{1} = 0$$

$$(x + \boxed{1})(x^2 - \boxed{x} + 1) = 0$$

$$\therefore x = \boxed{-1} \text{ 또는 } x = \frac{1 \pm \sqrt{\boxed{3}}i}{2}$$

02 답 $\pm 2\sqrt{2}$ 또는 $\pm 2\sqrt{2}i$

64의 네제곱근을 x 라 하면 $x^4 = 64$ 에서 $x^4 - 64 = 0$

$$(x^2 - 8)(x^2 + 8) = 0$$

$$(x + 2\sqrt{2})(x - 2\sqrt{2})(x + 2\sqrt{2}i)(x - 2\sqrt{2}i) = 0$$

$$\therefore x = \pm 2\sqrt{2} \text{ 또는 } x = \pm 2\sqrt{2}i$$

03 답 ± 2 또는 $\pm 2i$

$(-2)^4 = 16$ 이고 16의 네제곱근을 x 라 하면

$$x^4 = 16 \text{에서 } x^4 - 16 = 0$$

$$(x^2 - 4)(x^2 + 4) = 0$$

$$(x + 2)(x - 2)(x + 2i)(x - 2i) = 0$$

$$\therefore x = \pm 2 \text{ 또는 } x = \pm 2i$$

04 답 3, -3

81의 네제곱근을 x 라 하면

$$x^4 = \boxed{81} \text{에서 } x^4 - \boxed{81} = 0$$

$$(x + \boxed{3})(x - \boxed{3})(x + 3i)(x - 3i) = 0$$

$$\therefore x = \pm \boxed{3} \text{ 또는 } x = \pm 3i$$

따라서 81의 네제곱근 중 실수인 것은 3과 $\boxed{-3}$ 이다.

05 **답** 4, -4

256의 네제곱근을 x 라 하면 $x^4=256$ 에서 $x^4-256=0$

$$(x+4)(x-4)(x+4i)(x-4i)=0$$

$$\therefore x=\pm 4 \text{ 또는 } x=\pm 4i$$

따라서 256의 네제곱근 중 실수인 것은 4와 -4이다.

06 **답** -3

-27의 세제곱근을 x 라 하면 $x^3=-27$ 에서 $x^3+27=0$

$$(x+3)(x^2-3x+9)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{3\pm 3\sqrt{3}i}{2}$$

따라서 -27의 세제곱근 중 실수인 것은 -3이다.

07 **답** 1

3의 세제곱근 중 실수의 개수는 방정식 $x^3=3$ 의 실근의 개수와 같으므로 1이다.

08 **답** 1

0의 다섯제곱근 중 실수의 개수는 방정식 $x^5=0$ 의 실근의 개수와 같으므로 1이다.

09 **답** 1

-7의 세제곱근 중 실수의 개수는 방정식 $x^3=-7$ 의 실근의 개수와 같으므로 1이다.

10 **답** 2

2의 네제곱근 중 실수의 개수는 방정식 $x^4=2$ 의 실근의 개수와 같으므로 2이다.

11 **답** 0

-8의 제곱근 중 실수의 개수는 방정식 $x^2=-8$ 의 실근의 개수와 같으므로 0이다.

12 **답** 2

$x^4=2$ 를 만족시키는 실근의 개수는 2이다.

13 **답** 0

$x^6=-11$ 을 만족시키는 실근의 개수는 0이다.

14 **답** 1

$x^{11}=-9$ 를 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

15 **답** 1

$x^3=-20$ 을 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

16 **답** 2

$x^2=2$ 를 만족시키는 실근의 개수는 2이다.

17 **답** 1

$x^8=0$ 을 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

18 **답** 1

$x^{19}=0$ 을 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

19 **답** 1

$x^3=13$ 을 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

20 **답** 1

$x^5=-15$ 를 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

21 **답** 1

$x^7=0$ 을 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

22 **답** 1

$x^{99}=-99$ 를 만족시키는 실근의 개수는 1이다.

23 **답** 2

$x^{100}=100$ 을 만족시키는 실근의 개수는 2이다.

24 **답** ×

양수 a 의 n 제곱근은 n 개이다.

25 **답** ×

8의 세제곱근은 3개이다.

26 **답** ×

27의 세제곱근 중 실수인 것은 한 개이다.

27 **답** ○

81의 네제곱근은 $x=\pm\sqrt[4]{81}=\pm 3$ 또는 $x=\pm 3i$ 이다.

28 **답** ×

16의 네제곱근은 $\pm\sqrt[4]{16}=\pm 2$ 와 $\pm\sqrt[4]{16}=\pm 2i$ 로 4개이다.

29 **답** ×

$x^4=-16$ 을 만족시키는 실수 x 는 없다.

30 **답** ○

$$\sqrt[4]{16}=\sqrt[4]{2^4}=2$$

31 **답** ×

$$\sqrt[3]{-27}=\sqrt[3]{(-3)^3}=-3$$

32 **답** 2

$$\sqrt[3]{8}=\sqrt[3]{2^3}=2$$

04 답 2배

40인분의 식사를 준비하는 데 걸리는 시간을 t_{40} 이라 하면

$$t_{40} = 4 \times 40^{0.5}$$

10인분의 식사를 준비하는 데 걸리는 시간을 t_{10} 이라 하면

$$t_{10} = 4 \times 10^{0.5}$$

$$\frac{t_{40}}{t_{10}} = \frac{4 \times 40^{0.5}}{4 \times 10^{0.5}} = \left(\frac{4}{1}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}} = 2$$

따라서 40인분의 식사를 준비하는 데 걸리는 시간은 10인분의 식사를 준비하는 데 걸리는 시간의 2배이다.

05 답 거듭제곱근, 지수법칙



단원 마무리 평가 [01~13]

문제편
p.29~33

01 답 ⑤

$$\begin{aligned} \{(-3)^4 \times 9^2\}^5 &= \{(-1)^4 \times 3^4 \times (3^2)^2\}^5 \\ &= (3^4 \times 3^4)^5 \\ &= (3^8)^5 \\ &= 3^{40} = (3^4)^{10} \end{aligned}$$

$$\therefore n = 10$$

02 답 ③

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } a^2 a^3 &= a^{2+3} = a^5 \quad \therefore \text{참} \\ \text{ㄴ. } a^6 \div a^3 &= a^{6-3} = a^3 \quad \therefore \text{거짓} \\ \text{ㄷ. } (a^2)^3 &= a^{2 \times 3} = a^6 \quad \therefore \text{참} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

03 답 ②

$$a = 2^{x+1} \text{에서 } a = 2 \cdot 2^x, 2^x = \frac{a}{2}$$

$$\begin{aligned} \therefore 16^x &= (2^4)^x = (2^x)^4 \\ &= \left(\frac{a}{2}\right)^4 = \frac{a^4}{16} \end{aligned}$$

04 답 ④

한 변의 길이가 a 인 정사각형의 넓이는 a^2 ,

한 변의 길이가 a 인 정육면체의 부피는 a^3

$$\therefore x = a^2, y = a^3$$

$$\therefore xy = a^2 a^3 = a^{2+3} = a^5$$

05 답 ⑤

$$\textcircled{1} x^2 = 25, \text{ 즉 } x^2 - 25 = 0, (x-5)(x+5) = 0$$

$$\therefore x = -5, 5$$

25의 제곱근은 ± 5 이다.

$$\textcircled{2} x^4 = 81, \text{ 즉 } x^4 - 3^4 = 0, (x-3)(x+3)(x^2+3^2) = 0$$

$$\therefore x = 3, -3, 3i, -3i$$

81의 네제곱근 중 실수인 것은 ± 3 이다.

$$\textcircled{3} \text{ 제곱근 } 9 \text{는 } \sqrt{9} = 3$$

$$\textcircled{4} x^2 = -1 \text{에서 } x = \pm \sqrt{-1} = \pm i \text{이므로 } -1 \text{은 } -1 \text{의 제곱근이 아니다.}$$

$$\textcircled{5} x^3 = -27, \text{ 즉 } x^3 + 27 = 0, (x+3)(x-3x+9) = 0$$

$$\therefore x = -3, \frac{3 \pm 3\sqrt{3}i}{2}$$

-27 의 세제곱근 중 실수인 것은 -3 뿐이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

06 답 -8

a 는 8의 세제곱근 중 실수인 것이므로

$$a = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2 \dots \textcircled{1}$$

b 는 -64 의 세제곱근 중 실수인 것이므로

$$b = \sqrt[3]{-64} = \sqrt[3]{(-4)^3} = -4 \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } a+b = 2-4 = -2$$

이때, $a+b$ 는 x 의 세제곱근이므로

$$x = (a+b)^3 = (-2)^3 = -8$$

07 답 ③

-125 의 세제곱근 중 실수인 것은 $\sqrt[3]{-125} = -5$ 이므로

$$m = 1$$

2의 네제곱근 중 실수인 것은 $\sqrt[4]{2}, -\sqrt[4]{2}$ 이므로

$$n = 2$$

$$\therefore m+n = 1+2 = 3$$

08 답 ⑤

$$\textcircled{1} \sqrt[4]{2} \times \sqrt[4]{8} = \sqrt[4]{2} \times \sqrt[4]{2^3} = \sqrt[4]{2 \times 2^3} = \sqrt[4]{2^4} = 2$$

$$\textcircled{2} \sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{3^2} \times \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{3^2 \times 3} = \sqrt[3]{3^3} = 3$$

$$\textcircled{3} \sqrt[3]{\sqrt[3]{-512}} = \sqrt[3]{(-2)^9} = -2$$

$$\textcircled{4} \sqrt[3]{\frac{8}{-27}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{2}{3}\right)^3} = -\frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \sqrt[3]{5^4} \times \frac{1}{\sqrt[6]{5^5}} &= \sqrt[6]{5^8} \times \sqrt[6]{\frac{1}{5^5}} = \sqrt[6]{5^8 \times \frac{1}{5^5}} \\ &= \sqrt[6]{5^3} = \sqrt[6]{5^3} \end{aligned}$$

09 답 4

$$\sqrt[4]{\frac{\sqrt[3]{2^5}}{\sqrt[3]{3}}} \times \sqrt[6]{\frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{2^9}}} = \sqrt[8]{4} = \sqrt[8]{2^2} \text{에서 } \sqrt[4]{\frac{\sqrt[3]{2^5}}{\sqrt[3]{3}}} \times \sqrt[6]{\frac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{2^9}}} = \sqrt[8]{2^2}$$

$$\frac{\sqrt[8]{2^5}}{\sqrt[12]{3}} \times \frac{\sqrt[12]{3}}{\sqrt[6n]{2^9}} = \sqrt[8]{2^2}, \frac{\sqrt[8]{2^5}}{\sqrt[6n]{2^9}} = \sqrt[8]{2^2}$$

$$\sqrt[6n]{2^9} = \frac{\sqrt[8]{2^5}}{\sqrt[8]{2^2}}$$

$$6n\sqrt{2^9}=8\sqrt{2^3}$$

$$2^{\frac{9}{6n}}=2^{\frac{3}{8}}$$

$$\text{따라서 } \frac{9}{6n}=\frac{3}{8} \text{ 이므로 } 18n=72 \quad \therefore n=4$$

[다른 풀이]

$$24\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2^5}}{\sqrt[3]{3}}\right)^6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[2]{2^9}}\right)^4}=24\sqrt{4^3}=24\sqrt{2^6} \text{에서}$$

$$24\sqrt{\frac{2^{\frac{5}{2} \times 6}}{3^{\frac{1}{3} \times 6}} \times \frac{3^{\frac{1}{2} \times 4}}{2^{\frac{9}{2} \times 4}}}=24\sqrt{\frac{2^{15}}{2^{\frac{36}{2}}}}=24\sqrt{2^6}$$

$$15-\frac{36}{n}=6, \frac{36}{n}=9 \quad \therefore n=4$$

10 답 ⑤

$$3\sqrt{a^2} \times 5\sqrt{a}=15\sqrt{a^{10}} \times 15\sqrt{a^3}=15\sqrt{a^{10} \times a^3}=15\sqrt{a^{13}}$$

[다른 풀이]

$$3\sqrt{a^2} \times 5\sqrt{a}=a^{\frac{2}{3}} \times a^{\frac{1}{5}}=a^{\frac{10}{15}+\frac{3}{15}}=a^{\frac{13}{15}}=15\sqrt{a^{13}}$$

11 답 ③

$$3\sqrt{\frac{\sqrt{b}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt{\frac{\sqrt[6]{a}}{\sqrt[3]{b}}}=3\sqrt[3]{\frac{\sqrt{b}}{\sqrt[4]{a}}} \times \sqrt[6]{\frac{\sqrt[6]{a}}{\sqrt[3]{b}}}=\frac{6\sqrt{b}}{12\sqrt[4]{a}} \times \frac{12\sqrt[6]{a}}{6\sqrt[3]{b}}=1$$

12 답 ⑤

가로, 세로, 높이가 각각 $a, 2a, 3a$ 인 직육면체의 부피는

$$a \times 2a \times 3a=6a^3 \text{ 이므로 } 6a^3=144$$

$$\therefore a=\sqrt[3]{24}=\sqrt[3]{8 \times 3}=\sqrt[3]{2^3 \times 3}=2\sqrt[3]{3}$$

따라서 직육면체의 겉넓이를 S 라 하면

$$S=2(2a^2+3a^2+6a^2)=22a^2=22 \times (2\sqrt[3]{3})^2=88\sqrt[3]{9}$$

13 답 ②

$$4^0 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} = 4^0 + (3^{-1})^{-2} \\ = 1 + 3^2 = 10$$

14 답 ⑤

$$\frac{9^{-6} \times (3^{-4})^{-3} \div 3^{-4}}{27^{-4} \times 3^2} = \frac{(3^2)^{-6} \times (3^{-4})^{-3}}{(3^3)^{-4} \times 3^2 \times 3^{-4}} \\ = \frac{3^{-12} \times 3^{12}}{3^{-12} \times 3^2 \times 3^{-4}} = \frac{1}{3^{-14}} \\ = 3^{14} = (3^2)^7 = 9^7$$

15 답 ④

$$(\text{준식}) = \left(\frac{27}{125}\right)^{-\frac{1}{2}} \times \left(\frac{27}{5}\right)^{\frac{1}{2}} = \left\{\left(\frac{3}{5}\right)^3\right\}^{-\frac{1}{2}} \times \left(\frac{3^3}{5}\right)^{\frac{1}{2}} \\ = \left(\frac{3}{5}\right)^{-\frac{3}{2}} \times \left(\frac{3^3}{5}\right)^{\frac{1}{2}} = 3^{-\frac{3}{2}} \times 5^{\frac{3}{2}} \times 3^{\frac{3}{2}} \times 5^{-\frac{1}{2}} \\ = 3^{-\frac{3}{2}+\frac{3}{2}} \times 5^{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}} = 5$$

16 답 ④

$256^{-\frac{1}{n}} = (2^8)^{-\frac{1}{n}} = 2^{-\frac{8}{n}}$ 이므로 $2^{-\frac{8}{n}}$ 이 자연수가 되도록 하려면

$-\frac{8}{n}$ 이 음이 아닌 정수이어야 한다.

$$-\frac{8}{n}=1 \quad \therefore n=-8$$

$$-\frac{8}{n}=2 \quad \therefore n=-4$$

$$-\frac{8}{n}=4 \quad \therefore n=-2$$

$$-\frac{8}{n}=8 \quad \therefore n=-1$$

따라서 집합 $A = \{-8, -4, -2, -1\}$ 의 원소의 개수는 4이다.

17 답 ③

$$3\sqrt[4]{a^4 a^{\frac{1}{3}} a^{\frac{1}{12}}} = a^{\frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24}} = a^{\frac{8+2+1}{24}} = a^{\frac{11}{24}}$$

수력 UP

$$a^{\frac{1}{3}} \times 12\sqrt[4]{a^4 a^{\frac{1}{3}} a^{\frac{1}{12}}} = a^{\frac{1}{3}} a^{\frac{1}{12}} a^{\frac{1}{24}} = a^{\frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24}} = a^{\frac{11}{24}}$$

18 답 ④

$$(8^{\sqrt{2}})^{2+\sqrt{2}} \div 4^{3\sqrt{2}+1} \\ = (2^{3\sqrt{2}})^{2+\sqrt{2}} \div 2^{2(3\sqrt{2}+1)} \\ = 2^{6\sqrt{2}+6} \div 2^{6\sqrt{2}+2} \\ = 2^{6\sqrt{2}+6-6\sqrt{2}-2} \\ = 2^4 = 16$$

19 답 ④

$$a=\sqrt{2} \text{ 이므로 } a^6=(\sqrt{2})^6=2^3=8$$

$$b=\sqrt[3]{3} \text{ 이므로 } b^6=(\sqrt[3]{3})^6=3^2=9$$

$$c=\sqrt[6]{6} \text{ 이므로 } c^6=(\sqrt[6]{6})^6=6$$

그런데, a, b, c 는 양수이고 $c^6 < a^6 < b^6$ 이므로

$$c < a < b$$

[다른 풀이]

$$\sqrt[6]{2^3}, \sqrt[6]{3^2}, \sqrt[6]{6} \\ \Rightarrow \sqrt[6]{8}, \sqrt[6]{9}, \sqrt[6]{6} \\ \therefore c < a < b$$

20 답 ①

$A=\sqrt{2}, B=\sqrt[3]{3}, C=\sqrt[4]{5}, D=\sqrt[3]{\sqrt{7}}=\sqrt[6]{7}$ 이라 하면

2, 3, 4, 6의 최소공배수는 12이므로 각 수를 모두 12제곱한다.

$$A^{12}=(\sqrt{2})^{12}=\{(\sqrt{2})^2\}^6=2^6=64$$

$$B^{12}=(\sqrt[3]{3})^{12}=\{(\sqrt[3]{3})^3\}^4=3^4=81$$

$$C^{12}=(\sqrt[4]{5})^{12}=\{(\sqrt[4]{5})^4\}^3=5^3=125$$

$$D^{12}=(\sqrt[3]{\sqrt{7}})^{12}=\{(\sqrt[6]{7})^6\}^2=7^2=49$$

$$\therefore D^{12} < A^{12} < B^{12} < C^{12}$$