| 수학 3-1 |

정답과 해설

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 표현 ~ 02 제곱근의 성질

기본 문제 다지기 p.7

0001 $1, -1$	0002 $4, -4$	0003 $\frac{3}{7}, -\frac{3}{7}$	0004 $0.5, -0.5$
0005 0	0006 $3, -3$	0007 $\pm\sqrt{3}$	0008 $\pm\sqrt{7}$
0009 $\pm\sqrt{\frac{2}{5}}$	0010 $\pm\sqrt{0.11}$	0011 2	0012 -9
0013 -4	0014 8	0015 6	0016 ±7
0017 7	0018 6	0019 $\frac{2}{3}$	0020 13
0021 -10	0022 -5	0023 8	0024 -1
0025 3	0026 5	0027 $<$	0028 $>$
0029 $>$	0030 $<$	0031 $-a$	0032 $-a$
0033 a	0034 a		

필수 유형 익히기 p.8~p.16

0035 ③, ⑤	0036 ⑤	0037 ④	0038 ①, ④
0039 ③	0040 ㉠, ㉢, ㉤	0041 9	0042 ③
0043 -7	0044 -2	0045 $\sqrt{26}$ cm	0046 $\sqrt{33}$
0047 $\sqrt{15}$ cm	0048 2개	0049 ④	0050 ④, ⑤
0051 3개	0052 ②	0053 ①, ④	0054 -3
0055 ③	0056 9	0057 $-\frac{11}{2}$	0058 $-\frac{17}{3}$
0059 ⑤	0060 ②, ⑤	0061 $\sqrt{\frac{15}{4}}$	0062 8
0063 7	0064 6	0065 6	0066 ⑤
0067 $4a$	0068 ③	0069 ③	0070 $4a+3b$
0071 $6a$	0072 $-\frac{7}{4}a$	0073 ④	0074 ②
0075 ⑤	0076 $-5+\sqrt{7}$	0077 ③	0078 $-2x-8$
0079 $x+2$	0080 10	0081 $2a+b$	0082 $2a$
0083 11	0084 ⑤	0085 5	0086 20
0087 21	0088 3	0089 16	0090 4개
0091 15	0092 ②, ⑤	0093 $7, 63$	0094 ④
0095 3	0096 9	0097 21	

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.17~p.19

0098 ⑤	0099 ㉡, ㉣, ㉤	0100 $-\frac{2}{5}$	0101 $\sqrt{29}$
0102 ②	0103 ④	0104 ⑤	0105 ④
0106 ②	0107 ④	0108 10	0109 ㉠, ㉢
0110 $3a+5b$	0111 1	0112 ③	0113 4개
0114 15	0115 6	0116 3	0117 -1

03 무리수와 실수 ~ 04 실수의 대소 관계

기본 문제 다지기 p.21

0118 유	0119 무	0120 유	0121 무
0122 유	0123 유	0124 ×	0125 ×
0126 ○	0127 ○	0128 1.049	0129 1.010
0130 1.114	0131 1.153	0132 $\sqrt{5}$	0133 $\sqrt{5}$
0134 $-\sqrt{5}$	0135 ×	0136 ○	0137 ×
0138 ○	0139 $<$	0140 $<$	0141 $>$

필수 유형 익히기 p.22~p.27

0142 3개　0143 ④　0144 ③　0145 ⑤

0146 ②, ⑤　0147 ⑤　0148 ①

0149 (1) 93 (2) 16.71　0150 ④

0151 $P(-3-\sqrt{5})$, $Q(-3+\sqrt{5})$, $R(4-\sqrt{10})$, $S(4+\sqrt{10})$

0152 (1) $\sqrt{13}$ (2) $-1-\sqrt{13}$ (3) $-1+\sqrt{13}$　0153 ㉠, ㉣

0154 $P(2-\sqrt{2})$, $Q(3+\sqrt{2})$　0155 점 D

0156 $-1-\sqrt{2}, -1+\sqrt{10}$　0157 $-1+\sqrt{8}$

0158 ②　0159 ③, ④　0160 ②, ⑤　0161 ③

0162 ⑤　0163 ②　0164 ⑤　0165 ①

0166 $c<a<b$　0167 ④　0168 ③　0169 점 Q

0170 ㉡, ㉣, ㉠　0171 ⑤　0172 2　0173 ③

0174 ②　0175 ③, ④

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.28~p.29

0176 ③　0177 ④　0178 ⑤　0179 8753

0180 $3-\sqrt{5}, 3+\sqrt{2}$　0181 $-1-\sqrt{2}$　0182 ④

0183 ⑤　0184 ①

0185 $A(1-\sqrt{5})$, $B(2-\sqrt{2})$, $C(\sqrt{3}+1)$, $D(\sqrt{5}+1)$　0186 ③

0187 96

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.30

0188 A, C　0189 10　0190 200

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

기본 문제 다지기
p.33

0191 $\sqrt{10}$	**0192** $-\sqrt{35}$	**0193** $-2\sqrt{6}$	**0194** $\sqrt{3}$
0195 3	**0196** $-\sqrt{6}$	**0197** -2	**0198** $\sqrt{35}$
0199 $3\sqrt{2}$	**0200** $2\sqrt{7}$	**0201** $-4\sqrt{3}$	**0202** $-20\sqrt{2}$
0203 $\frac{\sqrt{7}}{5}$	**0204** $-\frac{\sqrt{3}}{10}$	**0205** $\sqrt{20}$	**0206** $-\sqrt{75}$
0207 $\sqrt{\frac{5}{9}}$	**0208** $-\sqrt{\frac{7}{36}}$	**0209** $\sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{\sqrt{15}}{5}$	
0210 $\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{14}}{4}$		**0211** $\frac{\sqrt{3}}{3}$	**0212** $\frac{5\sqrt{6}}{6}$
0213 $3\sqrt{2}$	**0214** $-\frac{\sqrt{55}}{5}$	**0215** $\frac{\sqrt{10}}{2}$	**0216** $\frac{\sqrt{3}}{6}$
0217 $6\sqrt{6}$	**0218** $\frac{3}{7}$	**0219** 27	

필수 유형 익히기
p.34～p.39

0220 $12\sqrt{6}$	**0221** ③	**0222** $-\frac{1}{5}$	**0223** $\frac{4}{5}$
0224 4	**0225** ④	**0226** $\frac{2}{9}$	**0227** ⑤
0228 ④	**0229** 49	**0230** ⑤	**0231** 5
0232 ③	**0233** ⑤	**0234** 28	**0235** $\frac{3}{5}$
0236 2	**0237** ②	**0238** ⑤	**0239** 12
0240 ⑤	**0241** ④	**0242** 41000	**0243** ⑤
0244 ③	**0245** 1	**0246** ①	**0247** $\frac{5}{\sqrt{6}}$
0248 $\frac{2\sqrt{7}}{35}$	**0249** ①, ④	**0250** 7	**0251** $\frac{\sqrt{15}}{6}$
0252 $\frac{16}{3}$	**0253** 4	**0254** $26\sqrt{3}$	**0255** $28\sqrt{2}$ cm^2
0256 ③	**0257** (1) $2\sqrt{6}$ cm (2) $16\sqrt{15}$ cm^3		**0258** $60\sqrt{2}\pi$ cm^3
0259 (1) 3 cm (2) $3\sqrt{3}$ cm^2		**0260** $3\sqrt{3}$ cm	**0261** $12\sqrt{3}$ cm^2

필수 유형 쌍둥이 테스트
p.40～p.41

0262 ③	**0263** ①	**0264** 5	**0265** 21
0266 ⑤	**0267** ②, ④	**0268** ②	**0269** 1
0270 $-\frac{\sqrt{3}}{14}$	**0271** $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$	**0272** $4\sqrt{2}\pi$ cm^3	**0273** $3\sqrt{6}$ cm
0274 ⑤			

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

기본 문제 다지기
p.43

0275 $8\sqrt{2}$	**0276** $2\sqrt{3}$	**0277** $-2\sqrt{7}$	**0278** $9\sqrt{5}$
0279 $6\sqrt{2}$	**0280** $-2\sqrt{2}$	**0281** $4\sqrt{5}-\sqrt{3}$	**0282** $-2\sqrt{3}+3\sqrt{5}$
0283 $\sqrt{6}+\sqrt{10}$	**0284** $-8\sqrt{3}+3$	**0285** $4+\sqrt{10}$	**0286** $3\sqrt{2}-6$
0287 $2+\sqrt{7}$	**0288** $\sqrt{2}-\sqrt{5}$	**0289** $3-\sqrt{3}$	**0290** $-\sqrt{5}-\sqrt{7}$
0291 $\frac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$	**0292** $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{10}$	**0293** $\frac{2-\sqrt{6}}{4}$	**0294** $\frac{\sqrt{30}-2}{4}$
0295 $4\sqrt{5}-15$	**0296** $\sqrt{7}-8\sqrt{2}$		

필수 유형 익히기
p.44～p.51

0297 $4\sqrt{5}-2\sqrt{7}$	**0298** ④	**0299** $\frac{5}{2}$	**0300** 9
0301 $6-2\sqrt{6}$	**0302** -4	**0303** 0	**0304** 18
0305 $\sqrt{6}-3\sqrt{3}$	**0306** ⑤	**0307** ③	**0308** ④
0309 $\frac{4}{3}$배	**0310** -2	**0311** 1	**0312** ③
0313 ③	**0314** $-\frac{1}{2}$	**0315** $\frac{\sqrt{6}}{6}+\sqrt{3}$	**0316** $\frac{\sqrt{15}}{5}$
0317 $\sqrt{2}-5\sqrt{3}$	**0318** $10-9\sqrt{2}$	**0319** -3	**0320** $11\sqrt{2}-2$
0321 ②	**0322** ⑤	**0323** -6	**0324** ②
0325 $a=\frac{5}{2}$, $k=25$		**0326** $-1+2\sqrt{2}$	**0327** $-7\sqrt{2}$
0328 $-3\sqrt{2}-2$	**0329** $3+2\sqrt{13}$	**0330** ①	
0331 $(9\sqrt{10}+9\sqrt{22})$ cm^2		**0332** ⑤	**0333** ②
0334 $\left(\frac{\sqrt{6}}{4}+3\right)$ cm		**0335** $10\sqrt{6}$ cm	**0336** $18\sqrt{2}$ cm
0337 ④	**0338** ③	**0339** $C<B<A$	**0340** ②
0341 $6-\frac{2\sqrt{5}}{5}$	**0342** 1	**0343** ⑤	**0344** $15\sqrt{3}$
0345 ①	**0346** $9\sqrt{5}+5\sqrt{3}$		

필수 유형 쌍둥이 테스트
p.52～p.53

0347 ②	**0348** 18	**0349** $6\sqrt{2}-3$	**0350** 6
0351 $5+3\sqrt{6}$	**0352** $\frac{1}{4}$	**0353** $1-3\sqrt{5}$	**0354** $\sqrt{39}$
0355 ④	**0356** $2\sqrt{3}-6$	**0357** $3\sqrt{2}$	
0358 $(42+8\sqrt{3})$ cm			

교과서에 나오는 창의·융합문제
p.54

0359 (1) $2\sqrt{15}$ (2) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ **0360** $\sqrt{30}$ cm

3 다항식의 곱셈

01 다항식의 곱셈

기본 문제 다지기

p.57

0361 $3ab-5a+9b-15$
0362 $2xy+x-4y-2$
0363 $ac-2ad+bc-2bd$
0364 $-3ax+6ay+2bx-4by$
0365 a^2-a-2
0366 $2x^2+2x-12$
0367 $-3a^2+11ab-10b^2$
0368 $6x^2-3xy+x+y-1$
0369 $x^2+12x+36$
0370 $9a^2+6ab+b^2$
0371 $49x^2-42x+9$
0372 $\frac{1}{9}x^2-\frac{2}{3}x+1$
0373 x^2-16
0374 $\frac{1}{4}x^2-1$
0375 $9x^2-4y^2$
0376 $25-a^2$
0377 x^2+8x+7
0378 $a^2+2a-15$
0379 b^2+2b-8
0380 $y^2-12y+35$
0381 $8x^2+16x+6$
0382 $3a^2+2a-5$
0383 $-2b^2-b+3$
0384 $6x^2-11xy+3y^2$

필수 유형 익히기

p.58~p.62

0385 -7
0386 $2x^2-xy+2x-3y-12$
0387 -6
0388 -2
0389 -5
0390 2
0391 $\frac{9}{2}$
0392 ②, ④
0393 ③
0394 $\frac{3}{4}$
0395 ②
0396 $\frac{2}{3}$
0397 -9
0398 ③
0399 $A=2$, $B=2$
0400 ①
0401 74
0402 5
0403 ③
0404 -4
0405 5
0406 -7, -1, 1, 7
0407 ①, ⑤
0408 ⑤
0409 $-13x^2-30xy-12y^2$
0410 46
0411 $15x^2-7x-36$
0412 $16x^2+9x-11$
0413 $ab-4a-4b+16$
0414 $-2a^2+7a-3$
0415 $6x^2+5x-6$
0416 $3x^2-14x+16$
0417 a^2-4

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.63

0418 ⑤
0419 ④
0420 x^2-9
0421 -3
0422 53
0423 $22x^2-14x-2$
0424 $20x^2-14x+2$

02 곱셈 공식의 활용

기본 문제 다지기

p.65

0425 10609
0426 9216
0427 9951
0428 10712
0429 $7+4\sqrt{3}$
0430 $11-4\sqrt{7}$
0431 3
0432 $-3-\sqrt{3}$
0433 $\sqrt{2}+1$
0434 $2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$
0435 $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{3}}{4}$
0436 $7+4\sqrt{3}$
0437 A, A^2, y, y^2
0438 6, 9, 6, 9, $6b$
0439 20
0440 4
0441 5
0442 1

필수 유형 익히기

p.66~p.72

0443 ④
0444 (1) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (2) 15.9999
0445 ③
0446 ②
0447 16
0448 11
0449 6
0450 1
0451 14
0452 ③
0453 -7
0454 -2
0455 $8\sqrt{5}$
0456 ④
0457 $5\sqrt{10}+15$
0458 ①
0459 8
0460 10
0461 ①
0462 -5
0463 3
0464 3
0465 6
0466 3
0467 9
0468 ②
0469 -18
0470 $a^2-b^2+2bc-c^2$
0471 $x^4-4x^3-19x^2+46x+120$
0472 ③
0473 ③
0474 36
0475 68
0476 2
0477 61
0478 17
0479 ③
0480 5
0481 ④
0482 11
0483 $\pm4\sqrt{2}$
0484 727
0485 ④
0486 $\pm3\sqrt{5}$
0487 4

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.73~p.75

0488 ⑤
0489 387
0490 ①
0491 32
0492 ④
0493 ②
0494 ②
0495 ①
0496 $2\sqrt{3}$
0497 18
0498 ②
0499 ④
0500 ①
0501 8
0502 ③
0503 37
0504 ①
0505 12
0506 ③

교과서에 나오는 창의·융합문제

p.76

0507 (1) $a=2$, $b=-4$ (2) $c=4$, $d=0$, $e=-16$
(3) $8x^4-40x^3+16x^2+160x-192$
0508 (1) 20 m (2) 3

4 인수분해

01 인수분해의 뜻 ~ 02 인수분해 공식

기본 문제 다지기 p.79

0509 a^2+2a 0510 x^2-x-2 0511 a^2-9
0512 $2x^2-11x+5$ 0513 a 0514 x
0515 m 0516 k 0517 $a(1-2a)$ 0518 $2x(y+3z)$
0519 $mn(m-n+1)$ 0520 $3b(3a-b-2a^2b)$
0521 $(a+3)^2$ 0522 $(x-4)^2$ 0523 $(a+7b)^2$
0524 $(a+5)(a-5)$ 0525 $(3x+2)(3x-2)$
0526 $(4a+7)(4a-7)$ 0527 $(x+1)(x+5)$
0528 $(x-2)(x+4)$ 0529 $(x-1)(x-3)$
0530 $(x+2)(3x+1)$ 0531 $(x+2)(5x-9)$
0532 $(x-5)(3x-1)$

필수 유형 익히기 p.80~p.87

0533 ② 0534 ④ 0535 ③ 0536 $x-2y$
0537 ④ 0538 ⑤ 0539 ④ 0540 15
0541 76 0542 ⑤ 0543 25 0544 -6
0545 3 0546 1 0547 ④ 0548 $2a+b-2$
0549 $-2a$ 0550 ① 0551 2개 0552 3
0553 ⑤ 0554 ① 0555 1 0556 ②, ③
0557 $2x-3$ 0558 최댓값 : 49, 최솟값 : 14 0559 $4x-4$
0560 13 0561 -9 0562 ① 0563 ③
0564 ⑤ 0565 ④ 0566 ③ 0567 ④
0568 ① 0569 ③ 0570 $\frac{5}{3}$ 0571 0
0572 ⑤ 0573 $(x-3)(x+8)$
0574 $(x-4)(x-5)$ 0575 ④ 0576 ⑤
0577 $2x+9$ 0578 ① 0579 ⑤ 0580 -2
0581 ③ 0582 $6x+8$ 0583 9개

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.88~p.89

0584 ② 0585 ⑤ 0586 ⑤ 0587 16
0588 10 0589 ④ 0590 ④ 0591 -9
0592 ② 0593 -10 0594 ②
0595 $(x+2)(3x-20)$ 0596 $3x+7$ 0597 $6x+4$

03 인수분해 공식의 활용

기본 문제 다지기 p.91

0598 2040 0599 9800 0600 10000 0601 2500
0602 10000 0603 2 0604 400 0605 16
0606 $(b-1)(x+1)$ 0607 $(x+y)(x+3)(x-3)$
0608 $3xy^2(x+1)(x-5)$ 0609 $A-B$, $3a+1$
0610 $(x+y+4)(x+y-4)$ 0611 $(x+y+3)(2x+2y-1)$
0612 $b-1$ 0613 $a+1$ 0614 $(x-y)(x+y-2)$
0615 $(a+b+2)(a-b+2)$ 0616 $x-3$, $x-3$, $x+1$, $x-3y+1$

필수 유형 익히기 p.92~p.100

0617 11.28 0618 ③ 0619 54.8 0620 ③
0621 ④ 0622 -1275 0623 ④ 0624 ⑤
0625 ① 0626 8 0627 ③ 0628 17
0629 ③ 0630 -2 0631 ④ 0632 5
0633 ① 0634 ⑤ 0635 ① 0636 ⑤
0637 ③ 0638 $(a-b)^2$ 0639 13 0640 ④
0641 ② 0642 3 0643 ⑤ 0644 ㉠, ㉢, ㉤, ㉥
0645 ⑤ 0646 $(x+y+2)(x+y-8)$ 0647 13
0648 ① 0649 $2x+8$ 0650 3 0651 ①, ④
0652 ① 0653 ⑤ 0654 4 0655 ④
0656 ④ 0657 ③
0658 (1) $(a-1)(a+3)(a-3)$ (2) $(y+1)(y-1)(x-5)$
(3) $(a-3)(a+b+3)$
0659 $3x-5$ 0660 -2
0661 (1) $(a+b-5)(a-b-5)$ (2) $(2x+y+1)(2x-y+1)$
(3) $(x-y+3z)(x-y-3z)$
0662 ③ 0663 ④ 0664 ① 0665 ②
0666 10 0667 ⑤ 0668 ② 0669 ①
0670 ③ 0671 $\frac{1}{16}$ 0672 $\frac{4}{15}$

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.101~p.103

0673 ② 0674 $\frac{11}{20}$
0675 (1) $4-\sqrt{15}$ (2) $4+\sqrt{15}$ (3) $16\sqrt{15}$ 0676 ③
0677 $76\pi\ \text{cm}^2$ 0678 ① 0679 -4 0680 -1
0681 ④ 0682 ① 0683 ①, ② 0684 ①
0685 5 0686 $2x+1$ 0687 ②, ⑤ 0688 ①
0689 ④ 0690 780 0691 26

교과서에 나오는 **창의·융합문제** p.104

0692 (1) $(6a^2+7a-3)$ m^2 (2) $(2a+3)$ m (3) $(10a+4)$ m

0693 $\frac{200}{3}\pi$ cm^2 **0694** (1) 0.6 cm (2) 5 cm (3) 3π cm^2

5 이차방정식

01 이차방정식의 뜻 ~ 02 이차방정식의 풀이 (1)

기본 문제 **다지기** p.107

0695 × **0696** × **0697** ○ **0698** ○
0699 × **0700** ○ **0701** 2, 2, 2, -2
0702 $x=1$ 또는 $x=4$ **0703** $x=-2$ 또는 $x=5$
0704 $x=3$ 또는 $x=-4$ **0705** $x=7$ 또는 $x=-2$
0706 $x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{4}$ **0707** $x=6$ **0708** $x=-\frac{3}{2}$
0709 $x=5$ **0710** $x=-\frac{7}{2}$ **0711** 49 **0712** $\frac{25}{4}$

필수 유형 익히기 p.108~p.115

0713 ③, ⑤ **0714** ㉡, ㉢ **0715** -24 **0716** ③
0717 ⑤ **0718** ③ **0719** ⑤ **0720** ⑤
0721 -3 **0722** -2 **0723** 6 **0724** 0
0725 4 **0726** -6 **0727** ⑤ **0728** -8
0729 ③ **0730** 34 **0731** ④ **0732** -9
0733 ② **0734** 7 **0735** $-\frac{5}{3}$ **0736** ②
0737 -6 **0738** 7개 **0739** $x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=3$
0740 -2 **0741** $\frac{3}{2}$ **0742** (1) -4 (2) $x=-4$
0743 ① **0744** $x=1$ **0745** 3 **0746** $x=3$
0747 ④ **0748** -11 **0749** 9 **0750** ⑤
0751 $x=3$ **0752** 5 **0753** -8 **0754** -1
0755 ③ **0756** ② **0757** ④ **0758** 4
0759 (1) -9 (2) $x=1$ **0760** $\frac{16}{3}$ **0761** -6
0762 -1 **0763** 0 **0764** -15

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.116~p.117

0765 ④ **0766** ② **0767** ②, ⑤ **0768** 12
0769 14 **0770** ⑤ **0771** ② **0772** $x=\frac{2}{3}$
0773 -9 **0774** $\frac{1}{2}$ **0775** ②, ⑤
0776 $x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=4$ **0777** $\frac{1}{18}$

03 이차방정식의 풀이 (2)

기본 문제 **다지기** p.119

0778 $x=3\pm\sqrt{7}$ **0779** $x=-3\pm\sqrt{15}$ **0780** $x=\frac{1\pm\sqrt{6}}{2}$
0781 $x=-2\pm\sqrt{3}$ **0782** 4, 4, 2, 3, 2, 3, $2\pm\sqrt{3}$
0783 -5, -5, -5, $\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$ **0784** $x=\frac{-5\pm\sqrt{57}}{2}$
0785 $x=-2\pm\sqrt{3}$ **0786** $x=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{8}$
0787 $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ **0788** $x=\frac{3\pm\sqrt{57}}{4}$
0789 $x=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$ **0790** $x=3\pm\sqrt{3}$ **0791** $x=1\pm2\sqrt{6}$
0792 $x=-3\pm\sqrt{15}$ **0793** $x=4$ 또는 $x=-5$
0794 $x=7$ 또는 $x=\frac{7}{2}$

필수 유형 익히기 p.120~p.124

0795 6 **0796** -13 **0797** ④, ⑤ **0798** $\frac{3}{2}$
0799 30 **0800** $a=-1$, $b=\frac{4}{3}$ **0801** -6
0802 10 **0803** 7 **0804** ③ **0805** 5
0806 -6 **0807** $a=-3$, $b=5$ **0808** ㉡, ㉢
0809 (가) $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ $\left(\text{또는 } \frac{b^2}{4a^2}\right)$ (나) $\frac{b}{2a}$ (다) b^2-4ac
(라) $\sqrt{b^2-4ac}$ (마) $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
0810 9 **0811** 1 **0812** 18 **0813** 5
0814 $x=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$ **0815** ④ **0816** ③
0817 12 **0818** ④ **0819** ④
0820 $x=\frac{-4\pm3\sqrt{2}}{2}$ **0821** $-\frac{5}{2}$ **0822** 5
0823 0 **0824** 11 **0825** ④ **0826** 5

필수 유형 쌍둥이 테스트 p. 125

0827 10　0828 $p=-2$, $q=\frac{3}{2}$　0829 0
0830 6　0831 15　0832 14　0833 -16

04 이차방정식의 활용

기본 문제 다지기 p. 127

0834 2　0835 1　0836 0　0837 $k<1$
0838 1　0839 $k\le1$　0840 $k>1$
0841 $2x^2-2x-12=0$　0842 $x^2+4x+4=0$
0843 $x(x+2)=195$　0844 13, 15
0845 $x(x-3)=208$　0846 16세
0847 $50x-5x^2=0$　0848 10초

필수 유형 익히기 p. 128~p. 135

0849 ③, ④　0850 ⑤　0851 2　0852 ②, ⑤
0853 2　0854 ①　0855 $k<-\frac{3}{2}$　0856 ⑤
0857 4　0858 7　0859 45　0860 ①
0861 -8　0862 20　0863 1
0864 $x=2$ 또는 $x=10$　0865 -5
0866 $x=-2$ 또는 $x=-4$　0867 17　0868 십각형
0869 ①　0870 13, 17　0871 ①　0872 35
0873 27　0874 ③　0875 24　0876 9세
0877 ②　0878 200　0879 10초　0880 ③
0881 10초　0882 8 cm　0883 3 cm
0884 $(4+\sqrt{6})$ cm　0885 $\frac{3+3\sqrt{5}}{2}$　0886 6
0887 $(2+2\sqrt{3})$ cm　0888 50 cm^2　0889 15초
0890 5초　0891 4 m　0892 1 m　0893 2 m
0894 10 cm　0895 4 cm　0896 ①, ③

필수 유형 쌍둥이 테스트 p. 136~p. 137

0897 ④　0898 $\frac{26}{3}$　0899 6　0900 $\frac{1}{3}$
0901 $x=1$ 또는 $x=-5$　0902 10명　0903 3
0904 1　0905 ②　0906 2초　0907 6 cm
0908 32 cm　0909 4 m

교과서에 나오는 창의·융합문제 p. 138

0910 (1) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (2) 1 : 1.618
0911 (1) 7일, 14일 (2) 9일, 10일, 11일

6 이차함수와 그 그래프 (1)

01 이차함수의 뜻 ~ 02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

기본 문제 다지기 p. 141

0912 ○　0913 ○　0914 ×　0915 ×
0916 $y=4x$, ×　0917 $y=x^2+x$, ○
0918 $y=x^2+4x$, ○　0919 $y=x^3$, ×　0920 0
0921 2　0922 6　0923 $\frac{15}{4}$　0924 ○
0925 ○　0926 ×　0927 ㉠, ㉢, ㉣　0928 ㉣
0929 ㉡과 ㉢

필수 유형 익히기 p. 142~p. 145

0930 ②　0931 ②, ③　0932 ②, ⑤　0933 ①
0934 $a\ne-2$　0935 ①, ④　0936 21　0937 4
0938 28　0939 -13　0940 ①　0941 $0<a<2$
0942 ①　0943 ④　0944 ②　0945 ㉡, ㉢
0946 81　0947 $\frac{2}{3}$　0948 ②　0949 16
0950 9　0951 $-\frac{1}{2}$　0952 $-\frac{5}{3}$　0953 $y=\frac{3}{2}x^2$
0954 -24　0955 $\sqrt{15}$

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 146~p. 147

0956 ③　0957 ㉠, ㉢, ㉣　0958 $k \neq 4$　0959 -1
0960 ③　0961 ④　0962 -10　0963 ④
0964 16　0965 ①　0966 ④　0967 4

03 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-q)^2$, $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

기본 문제 다지기

p. 149

0968 $y=x^2-1$　0969 $y=-\frac{1}{2}x^2+5$
0970 $y=-3x^2+\frac{1}{3}$
0971 꼭짓점의 좌표 : $(0, 4)$, 축의 방정식 : $x=0$
0972 꼭짓점의 좌표 : $(0, -3)$, 축의 방정식 : $x=0$
0973 꼭짓점의 좌표 : $\left(0, -\frac{1}{5}\right)$, 축의 방정식 : $x=0$　0974 $y=(x-2)^2$
0975 $y=-4(x-3)^2$　0976 $y=-\frac{2}{3}(x+1)^2$
0977 꼭짓점의 좌표 : $(4, 0)$, 축의 방정식 : $x=4$
0978 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 축의 방정식 : $x=-1$
0979 $y=\frac{1}{3}(x-1)^2-2$　0980 $y=-2(x+3)^2+4$
0981 꼭짓점의 좌표 : $(2, 1)$, 축의 방정식 : $x=2$
0982 꼭짓점의 좌표 : $(-4, -3)$, 축의 방정식 : $x=-4$
0983 $a>0, p<0, q<0$　0984 $a<0, p>0, q>0$

필수 유형 익히기

p. 150~p. 154

0985 -3　0986 $(0, -1)$　0987 ④　0988 ⑤
0989 $\frac{2}{3}$　0990 3　0991 7　0992 ①
0993 ④　0994 ③　0995 18　0996 -4
0997 ④　0998 ③　0999 ②　1000 $-\frac{7}{4}$
1001 ④　1002 ①　1003 ⑤　1004 0
1005 10　1006 -12　1007 -2　1008 -1
1009 ④　1010 ④　1011 ⑤　1012 12
1013 $\frac{1}{4}$　1014 36

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 155~p. 157

1015 -2　1016 ⑤　1017 -1　1018 ⑤
1019 ③　1020 ①　1021 ②　1022 6
1023 ⑤　1024 ①, ⑤　1025 -8　1026 ⑤
1027 $-2, 0$　1028 -2　1029 $x<-2$　1030 ④
1031 $\frac{64}{9}$　1032 ③

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 158

1033 (1) $y=x^2$, 이차함수이다. (2) 20계단 (3) 289장　1034 재인, 현규

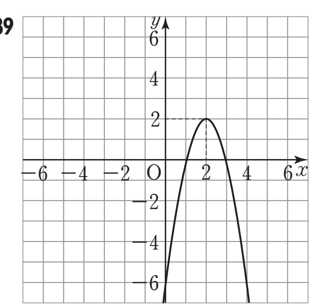
7 이차함수와 그 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

기본 문제 다지기

p. 161

1035 2, 2, 1, 1, 2, 1, 5　1036 $y=-2(x-2)^2+2$
1037 $(2, 2)$　1038 $(0, -6)$
1039



1040 $(-2, -1)$, $x=-2$, $(0, 3)$　1041 $(5, 5)$, $x=5$, $(0, -20)$
1042 $(3, -4)$, $x=3$, $(0, -1)$　1043 $(-6, 0)$, $(1, 0)$
1044 $(-6, 0)$, $(3, 0)$　1045 $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, $(3, 0)$
1046 $>, <, >$　1047 $<, <, <$

필수 유형 익히기

p. 162~p. 168

1048 ③	**1049** 4	**1050** 25	**1051** -1
1052 ④	**1053** 1	**1054** ①	**1055** ①
1056 -2	**1057** -13	**1058** $k<-12$	**1059** ②
1060 ③	**1061** ④	**1062** 11	**1063** ③
1064 ⑤	**1065** -4	**1066** -1	**1067** $x>3$
1068 3	**1069** $(0, 9)$	**1070** ②	**1071** ㉡, ㉢, ㉣
1072 ②, ⑤	**1073** 225	**1074** (1) $A(-1, 0)$, $B(7, 0)$ (2) 8	
1075 $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$	**1076** ③	**1077** ③	**1078** ⑤
1079 15	**1080** $\frac{3}{2}$	**1081** 15	**1082** $\frac{45}{4}$
1083 15	**1084** ④	**1085** $a>0$, $b<0$, $c<0$	
1086 ④	**1087** ②	**1088** ③, ⑤	

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 169~p. 170

1089 ②	**1090** ②	**1091** 2	**1092** ③
1093 0	**1094** $(-2, -3)$	**1095** ⑤	**1096** 5
1097 ④	**1098** (1) $A(1, 9)$, $B(-2, 0)$, $C(4, 0)$ (2) 27		
1099 제3, 4사분면		**1100** -5	

02 이차함수의 식 구하기 ~ 03 이차함수의 최댓값과 최솟값

기본 문제 다지기

p. 172

1101 2, 5, 4, 5, -1, 2, 5

1102 -1, 2, 4, 1, -2, 1, 2

1103 4, -1, -5, 2, 4, -1, -2, 3, -2, 3, 4

1104 3, -4, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 3, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$

1105 최댓값 : 없다., 최솟값 : 0

1106 최댓값 : 3, 최솟값 : 없다.

1107 최댓값 : 1, $x=2$

1108 최솟값 : -5, $x=-1$

1109 최솟값 : -3, $x=2$

1110 최댓값 : 9, $x=1$

필수 유형 익히기

p. 173~p. 180

1111 ①	**1112** $y=-\frac{3}{4}x^2+3x+2$		**1113** $(0, -1)$
1114 ④	**1115** ③	**1116** $y=\frac{1}{2}x^2+5x+\frac{25}{2}$	
1117 18	**1118** -14	**1119** -1	**1120** ③
1121 -3	**1122** $-\frac{4}{3}$	**1123** $\frac{11}{2}$	**1124** ②
1125 ④	**1126** $\frac{25}{4}$	**1127** ③	**1128** -25
1129 0	**1130** $-\frac{13}{4}$	**1131** 2	**1132** $-\frac{81}{4}$
1133 2	**1134** $(-3, -3)$	**1135** 4	**1136** ②
1137 ③	**1138** 11	**1139** -12	**1140** 5
1141 -3	**1142** $-\frac{1}{8}$	**1143** $\frac{1}{3}$	**1144** ①
1145 -5, 5	**1146** ①	**1147** 27	**1148** ①
1149 3 cm	**1150** 9	**1151** 5	**1152** 48 cm^2
1153 4	**1154** $(4, 1)$	**1155** 200 cm^2	**1156** 5초
1157 ②	**1158** (1) 12 m (2) 12초		**1159** $a\geq\frac{4}{9}$
1160 $a\leq-1$	**1161** 2		

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 181~p. 183

1162 ④	**1163** $y=\frac{5}{8}x^2+5x-1$		**1164** ④
1165 $(2, 3)$	**1166** ①	**1167** ①	**1168** ④
1169 $\frac{5}{2}$	**1170** 4	**1171** -1	**1172** ⑤
1173 -3	**1174** ②	**1175** ①	**1176** 50 cm^2
1177 20 m	**1178** $a\leq-\frac{3}{4}$	**1179** $\frac{29}{2}$	

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 184

1180 (1) $y=\frac{1}{80}x^2-20$ (2) 15 m

1181 (1) $(700-x)$원 (2) $(900+3x)$개
(3) $y=-3x^2+1200x+630000$ (4) 500원

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 표현 ~ 02 제곱근의 성질

기본 문제 다지기 p.7

0001 답 $1, -1$

0002 답 $4, -4$

0003 답 $\frac{3}{7}, -\frac{3}{7}$

0004 답 $0.5, -0.5$

0005 답 0

0006 답 $3, -3$

0007 답 $\pm\sqrt{3}$

0008 답 $\pm\sqrt{7}$

0009 답 $\pm\sqrt{\frac{2}{5}}$

0010 답 $\pm\sqrt{0.11}$

0011 답 2

0012 답 -9

0013 $-\sqrt{16}=-4$ 답 -4

0014 $\sqrt{64}=8$ 답 8

0015 $\sqrt{36}=6$ 답 6

0016 답 ±7

0017 답 7

0018 답 6

0019 답 $\frac{2}{3}$

0020 답 13

0021 답 -10

0022 답 -5

0023 $(\sqrt{5})^2+(-\sqrt{3})^2=5+3=8$ 답 8

0024 $\sqrt{36}-\sqrt{(-7)^2}=6-7=-1$ 답 -1

0025 $\sqrt{81}\times\sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^2}=9\times\frac{1}{3}=3$ 답 3

0026 $\sqrt{100}\div(-\sqrt{2})^2=10\div2=5$ 답 5

0027 $5<13$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{13}$ 답 $<$

0028 $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$ 답 $>$

0029 $6<7$이므로 $\sqrt{6}<\sqrt{7}$ $\quad\therefore -\sqrt{6}>-\sqrt{7}$ 답 $>$

0030 $0.3>0.2$이므로 $\sqrt{0.3}>\sqrt{0.2}$ $\quad\therefore -\sqrt{0.3}<-\sqrt{0.2}$ 답 $<$

0031 $a<0$이므로 $\sqrt{a^2}=-a$ 답 $-a$

0032 $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$ 답 $-a$

0033 $a<0$이므로 $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$ 답 a

0034 $-a>0$이므로 $-\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$ 답 a

필수 유형 익히기 p.8~p.16

0035 x가 a의 제곱근이므로
$x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$ 답 ③, ⑤

0036 x는 13의 제곱근이므로
$x^2=13$ 또는 $x=\pm\sqrt{13}$ 답 ⑤

0037 ① 11의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$이다.
② 144의 제곱근은 ±12이다.
③ 0.4의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.4}$이다.
⑤ 0의 제곱근은 0이다. 답 ④

0038 ① 제곱근 9는 $\sqrt{9}=3$이다.
② 음수의 제곱근은 없다.
③ 16의 제곱근은 ±4이므로 그 합은 $4+(-4)=0$이다.
④ $\sqrt{100}=10$이므로 10의 음의 제곱근은 $-\sqrt{10}$이다.
⑤ $(-5)^2=25$이므로 25의 제곱근은 $\pm\sqrt{25}=\pm5$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④

0039 ①, ②, ④, ⑤ ±2
③ $\sqrt{4}=2$
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. 답 ③

0040 ㉡ $\sqrt{36}=6$이므로 6의 양의 제곱근은 $\sqrt{6}$이다.
㉣ 25의 제곱근은 ±5, 제곱근 25는 $\sqrt{25}=5$이다.
㉤ $0.\dot{1}=\frac{1}{9}$이므로 $\frac{1}{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{9}}=\pm\frac{1}{3}$이다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉤이다. 답 ㉠, ㉢, ㉤

0041 $(-6)^2=36$이므로 36의 양의 제곱근은
$\sqrt{36}=6$ $\quad\therefore x=6$
$\sqrt{81}=9$이므로 9의 음의 제곱근은
$-\sqrt{9}=-3$ $\quad\therefore y=-3$
$\therefore x-y=6-(-3)=9$ 답 9

0042 $2.\dot{7}=\frac{27-2}{9}=\frac{25}{9}$이므로 $\frac{25}{9}$의 제곱근은
$\pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3}$이다. 답 ③

0043 제곱근 $\frac{49}{25}$는 $\sqrt{\frac{49}{25}}=\frac{7}{5}$이므로 $a=\frac{7}{5}$
$(-5)^2=25$이므로 25의 음의 제곱근은
$-\sqrt{25}=-5$ $\quad\therefore b=-5$
$\therefore ab=\frac{7}{5}\times(-5)=-7$
답 -7

0044 $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 양의 제곱근은
$\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$
$\frac{25}{4}$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\frac{25}{4}}=-\frac{5}{2}$ $\quad\therefore b=-\frac{5}{2}$
$\therefore a+b=\frac{1}{2}+\left(-\frac{5}{2}\right)=-2$
답 -2

0045 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=26$이고 $x>0$이므로 $x=\sqrt{26}$
따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{26}$ cm이다.
답 $\sqrt{26}$ cm

0046 피타고라스 정리에 의해
$x^2=7^2-4^2=33$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{33}$
답 $\sqrt{33}$

0047 두 정사각형 A, B의 닮음비가 1 : 3이므로
넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$ …… ❶
(정사각형 A의 넓이) : (정사각형 B의 넓이)$=1:9$에서
(정사각형 A의 넓이) : $135=1:9$
$\therefore$ (정사각형 A의 넓이)$=15\ (\mathrm{cm}^2)$ …… ❷
정사각형 A의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=15$이고 $x>0$이므로 $x=\sqrt{15}$
따라서 정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{15}$ cm이다.
…… ❸
답 $\sqrt{15}$ cm

채점 기준	비율
❶ 정사각형 A, B의 넓이의 비 구하기	20 %
❷ 정사각형 A의 넓이 구하기	40 %
❸ 정사각형 A의 한 변의 길이 구하기	40 %

0048 $\sqrt{\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}$, $\sqrt{196}=14$이므로 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 2개이다.
답 2개

참고 $-\sqrt{0.0\dot{4}}=-\sqrt{\frac{4}{90}}=-\sqrt{\frac{2}{45}}$

0049 ④ $\frac{\sqrt{16}}{9}=\frac{4}{9}$
답 ④

0050 ① $\sqrt{16}=4$이므로 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm2$이다.
② $\frac{9}{49}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{9}{49}}=\pm\frac{3}{7}$이다.
③ 1의 제곱근은 $\pm\sqrt{1}=\pm1$이다.
④ 0.9의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.9}$이다.
⑤ $\sqrt{\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}$이므로 $\frac{1}{10}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$이다.
따라서 주어진 수의 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④, ⑤이다.
답 ④, ⑤

0051 ㉢ $\sqrt{(-2)^2}=2$
㉣ $-\sqrt{(-7)^2}=-7$
㉥ $\sqrt{4^2}=4$
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉤의 3개이다.
답 3개

0052 ①, ③, ④, ⑤ 6 $\quad$ ② -6
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.
답 ②

0053 ② $\sqrt{16}=4$
③ $(-\sqrt{3})^2=3$
⑤ $-\sqrt{(-2)^2}=-2$
답 ①, ④

0054 $\sqrt{(-4)^2}=4$이므로 4의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}=-2$
$\therefore a=-2$ …… ❶
$(\sqrt{0.25})^2=0.25$이므로 0.25의 양의 제곱근은 $\sqrt{0.25}=0.5$
$\therefore b=0.5$ …… ❷
$\therefore a-2b=-2-2\times0.5$
$=-2-1=-3$ …… ❸
답 -3

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a-2b$의 값 구하기	20 %

0055 ① $\sqrt{11^2}+\sqrt{(-9)^2}=11+9=20$
② $\sqrt{(-5)^2}+\sqrt{0.09}=5+0.3=5.3$
③ $(\sqrt{13})^2-(-\sqrt{14})^2=13-14=-1$
④ $(-\sqrt{5})^2\times\sqrt{\frac{9}{25}}=5\times\frac{3}{5}=3$
⑤ $-\sqrt{81}\div(\sqrt{3})^2=-9\div3=-3$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
답 ③

0056 $\sqrt{64}-(-\sqrt{5})^2+\sqrt{(-6)^2}=8-5+6=9$
답 9

0057 $\sqrt{\frac{25}{4}}-\sqrt{(-4)^2}\div\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{5}{2}-4\div\frac{1}{2}$
$=\frac{5}{2}-4\times2$
$=\frac{5}{2}-8$
$=-\frac{11}{2}$
답 $-\frac{11}{2}$

0058 $-\sqrt{0.36}\times(-\sqrt{10})^2+\sqrt{\frac{4}{9}}\div\sqrt{(-2)^2}$

$=-0.6\times10+\frac{2}{3}\div2$

$=-6+\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}$

$=-6+\frac{1}{3}=-\frac{17}{3}$ 　답 $-\frac{17}{3}$

0059 ① $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{3}<2$ 　$\therefore -\sqrt{3}>-2$

② $3=\sqrt{9}$이므로 $3>\sqrt{8}$ 　$\therefore -3<-\sqrt{8}$

③ $0.1=\sqrt{0.01}$이므로 $\sqrt{0.1}>0.1$

④ $\sqrt{(-3)^2}=3$, $\sqrt{(-2)^2}=2$이므로 $\sqrt{(-3)^2}>\sqrt{(-2)^2}$

⑤ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\frac{1}{2}$ 　$\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{2}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다. 　답 ⑤

0060 ① $6=\sqrt{36}$이므로 $6<\sqrt{37}$

② $0.5=\sqrt{0.25}$이므로 $\sqrt{0.5}>0.5$

③ $5=\sqrt{25}$이므로 $5<\sqrt{26}$ 　$\therefore -5>-\sqrt{26}$

④ $\frac{1}{2}<\frac{2}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{\frac{2}{3}}$ 　$\therefore -\sqrt{\frac{1}{2}}>-\sqrt{\frac{2}{3}}$

⑤ $\sqrt{(-3)^2}=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{(-3)^2}<\sqrt{10}$

$\therefore -\sqrt{(-3)^2}>-\sqrt{10}$

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다. 　답 ②, ⑤

0061 $-4=-\sqrt{16}$이므로 주어진 수 중 음수 $-\sqrt{25}$, $-\sqrt{5}$, -4, 의 대소를 비교하면

$-\sqrt{25}<-4<-\sqrt{5}$

$\frac{9}{2}=\sqrt{\frac{81}{4}}$이므로 주어진 수 중 양수 $\sqrt{8}$, $\sqrt{\frac{15}{4}}$, $\frac{9}{2}$의 대소를 비교하면

$\sqrt{\frac{15}{4}}<\sqrt{8}<\frac{9}{2}$

즉 작은 수부터 차례대로 나열하면

$-\sqrt{25}$, -4, $-\sqrt{5}$, $\sqrt{\frac{15}{4}}$, $\sqrt{8}$, $\frac{9}{2}$

따라서 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{\frac{15}{4}}$이다. 　답 $\sqrt{\frac{15}{4}}$

0062 $4<\sqrt{4n}<7$의 각 변을 제곱하면

$16<4n<49$ 　$\therefore 4<n<\frac{49}{4}$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n은 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12의 8개이다. 　답 8

0063 $\sqrt{5}<x<\sqrt{19}$의 각 변을 제곱하면

$5<x^2<19$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 3, 4이므로 그 합은

$3+4=7$ 　답 7

0064 $3\le\sqrt{3(x-5)}<5$의 각 변을 제곱하면

$9\le3(x-5)<25$

$9\le3x-15<25$, $24\le3x<40$ 　$\therefore 8\le x<\frac{40}{3}$

따라서 부등식을 만족시키는 정수 x는 8, 9, 10, 11, 12, 13의 6개이다. 　답 6

0065 $-9<-\sqrt{5x}<-7$에서 $7<\sqrt{5x}<9$

각 변을 제곱하면 $49<5x<81$

$\therefore \frac{49}{5}<x<\frac{81}{5}$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16이므로 $A=16$, $B=10$

$\therefore A-B=16-10=6$ 　답 6

0066 $a<0$일 때

① $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

② $2a<0$이므로 $-\sqrt{(2a)^2}=-(-2a)=2a$

③ $-3a>0$이므로 $\sqrt{(-3a)^2}=-3a$

④ $-\sqrt{9a^2}=-\sqrt{(3a)^2}$이고 $3a<0$이므로

$-\sqrt{9a^2}=-(-3a)=3a$

⑤ $-5a>0$이므로 $-\sqrt{(-5a)^2}=-(-5a)=5a$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 　답 ⑤

0067 $a>0$일 때, $-4a<0$이므로

$\sqrt{(-4a)^2}=-(-4a)=4a$ 　답 $4a$

0068 ③ $a>0$일 때, $-a<0$이므로

$-\sqrt{(-a)^2}=-\{-(-a)\}=-a$ 　답 ③

0069 ① $-3a<0$이므로 $-\sqrt{(-3a)^2}=-\{-(-3a)\}=-3a$

② $\frac{\sqrt{9a^2}}{2}=\frac{\sqrt{(3a)^2}}{2}$이고 $3a>0$이므로

$\frac{\sqrt{9a^2}}{2}=\frac{3}{2}a$

③ $-9a<0$이므로 $\sqrt{(-9a)^2}=-(-9a)=9a$

④ $\sqrt{4a^2}=\sqrt{(2a)^2}$이고 $2a>0$이므로 $\sqrt{4a^2}=2a$

⑤ $\sqrt{\frac{25a^2}{16}}=\sqrt{\left(\frac{5}{4}a\right)^2}$이고 $\frac{5}{4}a>0$이므로

$\sqrt{\frac{25a^2}{16}}=\frac{5}{4}a$

따라서 $-3a<\frac{5}{4}a<\frac{3}{2}a<2a<9a$이므로 그 값이 가장 큰 것은 ③이다. 　답 ③

0070 $a>0$, $b<0$일 때, $3a>0$, $-a<0$, $4b<0$, $-b>0$이므로

$\sqrt{(3a)^2}+\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{16b^2}+\sqrt{(-b)^2}$

$=\sqrt{(3a)^2}+\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(4b)^2}+\sqrt{(-b)^2}$

$=3a+\{-(-a)\}-(-4b)+(-b)$

$=3a+a+4b-b$

$=4a+3b$ 　답 $4a+3b$

0071 $a>0$일 때, $-5a<0$이므로

$\sqrt{a^2}+\sqrt{(-5a)^2}=a+\{-(-5a)\}$

$=a+5a=6a$ 답 $6a$

0072 $a<0$일 때, $-\frac{a}{4}>0$, $-2a>0$, $0.5a<0$이므로

$\sqrt{\left(-\frac{a}{4}\right)^2}+\sqrt{(-2a)^2}-\sqrt{0.25a^2}$

$=\sqrt{\left(-\frac{a}{4}\right)^2}+\sqrt{(-2a)^2}-\sqrt{(0.5a)^2}$

$=-\frac{a}{4}+(-2a)-(-0.5a)$

$=-\frac{a}{4}-2a+0.5a=-\frac{7}{4}a$ 답 $-\frac{7}{4}a$

0073 $a-b<0$, $ab<0$이므로 $a<0$, $b>0$

따라서 $-2a>0$, $5b>0$, $-b<0$이므로

$\sqrt{a^2}-\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(5b)^2}-\sqrt{(-b)^2}$

$=-a-(-2a)+5b-\{-(-b)\}$

$=-a+2a+5b-b$

$=a+4b$ 답 ④

0074 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $2-\sqrt{3}>0$, $\sqrt{3}-2<0$

$\therefore \sqrt{(2-\sqrt{3})^2}-\sqrt{(\sqrt{3}-2)^2}$

$=(2-\sqrt{3})-\{-(\sqrt{3}-2)\}$

$=2-\sqrt{3}+\sqrt{3}-2$

$=0$ 답 ②

0075 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $2-\sqrt{2}>0$, $1-\sqrt{2}<0$

$\therefore \sqrt{(2-\sqrt{2})^2}+\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}$

$=(2-\sqrt{2})+\{-(1-\sqrt{2})\}$

$=2-\sqrt{2}-1+\sqrt{2}$

$=1$ 답 ⑤

0076 $2<\sqrt{7}<3$이므로 $-2+\sqrt{7}>0$, $-3+\sqrt{7}<0$ …… ❶

$\therefore \sqrt{(-2+\sqrt{7})^2}-\sqrt{(-3+\sqrt{7})^2}-\sqrt{7}$

$=(-2+\sqrt{7})-\{-(-3+\sqrt{7})\}-\sqrt{7}$ …… ❷

$=-2+\sqrt{7}-3+\sqrt{7}-\sqrt{7}$

$=-5+\sqrt{7}$ …… ❸

답 $-5+\sqrt{7}$

채점 기준	비율
❶ $-2+\sqrt{7}$, $-3+\sqrt{7}$의 부호 알기	30 %
❷ 근호 벗기기	40 %
❸ 식 간단히 하기	30 %

0077 $-3<x<2$일 때, $x-2<0$, $x+3>0$이므로

$\sqrt{(x-2)^2}-\sqrt{(x+3)^2}=-(x-2)-(x+3)$

$=-x+2-x-3$

$=-2x-1$ 답 ③

0078 $x<-4$일 때, $x+4<0$, $-4-x>0$이므로

$\sqrt{(x+4)^2}+\sqrt{(-4-x)^2}=-(x+4)+(-4-x)$

$=-x-4-4-x$

$=-2x-8$ 답 $-2x-8$

0079 $-1<x<1$일 때,

$2-x>0$, $x-1<0$, $-1-x<0$이므로

$\sqrt{(2-x)^2}-\sqrt{(x-1)^2}+\sqrt{(-1-x)^2}$

$=(2-x)-\{-(x-1)\}-(-1-x)$

$=2-x+x-1+1+x$

$=x+2$ 답 $x+2$

0080 $x>3$일 때, $x-2>0$, $3-x<0$이므로 …… ❶

$\sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{(3-x)^2}=(x-2)+\{-(3-x)\}$

$=x-2-3+x$

$=2x-5$ …… ❷

즉 $2x-5=15$이므로 $2x=20$

$\therefore x=10$ …… ❸

답 10

채점 기준	비율
❶ $x-2$, $x-3$의 부호 알기	20 %
❷ 좌변 간단히 하기	40 %
❸ x의 값 구하기	40 %

0081 $a>b$, $ab<0$이므로 $a>0$, $b<0$

이때 $a-b>0$, $-a<0$이므로

$\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{(-a)^2}-2\sqrt{b^2}$

$=(a-b)+\{-(-a)\}-2\times(-b)$

$=a-b+a+2b$

$=2a+b$ 답 $2a+b$

0082 $a-b>0$, $b+c<0$, $c-a<0$이므로

$\sqrt{(a-b)^2}-\sqrt{(b+c)^2}+\sqrt{(c-a)^2}$

$=(a-b)-\{-(b+c)\}+\{-(c-a)\}$

$=a-b+b+c-c+a$

$=2a$ 답 $2a$

0083 $\sqrt{110+x}$가 자연수가 되려면 $110+x$는 110보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$110+x=121, 144, 169, \cdots$

$\therefore x=11, 34, 59, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 11이다. 답 11

0084 $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면 $28-x$는 28보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$28-x=1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore x=27, 24, 19, 12, 3$

따라서 자연수 x의 값이 아닌 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0085 $\sqrt{25+m}$이 자연수가 되려면 $25+m$은 25보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로
$25+m=36, 49, 64, \cdots$
$\therefore m=11, 24, 39, \cdots$
이때 가장 작은 값은 11이므로 $m=11$
따라서 $\sqrt{25+11}=\sqrt{36}=6$이므로 $n=6$
$\therefore m-n=11-6=5$ 답 5

0086 $\sqrt{18-x}$가 정수가 되려면 $18-x$는 18보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로
$18-x=0, 1, 4, 9, 16$
$\therefore x=18, 17, 14, 9, 2$
이때 가장 큰 수는 18, 가장 작은 수는 2이므로
$m=18, n=2$
$\therefore m+n=18+2=20$ 답 20

0087 $\sqrt{84x}=\sqrt{2^2\times3\times7\times x}$가 자연수가 되려면 x는 $3\times7\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은
$3\times7=21$ 답 21

0088 $\sqrt{2^2\times3^3\times a}$가 자연수가 되려면 a는 $3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 a의 값은 3이다. 답 3

0089 $\sqrt{216a}=\sqrt{2^3\times3^3\times a}$가 자연수가 되려면 a는 $2\times3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
이때 가장 작은 값은 $2\times3=6$이므로 $x=6$
$\sqrt{\frac{72}{5}b}=\sqrt{\frac{2^3\times3^2\times b}{5}}$가 자연수가 되려면 b는 $2\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
이때 가장 작은 값은 $2\times5=10$이므로 $y=10$
$\therefore x+y=6+10=16$ 답 16

0090 $\sqrt{5n}$이 자연수가 되려면 n은 $5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 $50<n<300$인 자연수 n은
$5\times4^2, 5\times5^2, 5\times6^2, 5\times7^2$의 4개이다. 답 4개

0091 $\sqrt{\frac{240}{x}}=\sqrt{\frac{2^4\times3\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 x는 240의 약수이면서 $3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
즉 x의 값은 $3\times5, 3\times5\times2^2, 3\times5\times2^4$이다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $3\times5=15$ 답 15

0092 $\sqrt{\frac{75}{x}}=\sqrt{\frac{3\times5^2}{x}}$이 자연수가 되려면 x는 75의 약수이면서 $3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 자연수 x의 값은 $3, 3\times5^2=75$이다.
답 ②, ⑤

0093 $\sqrt{112a}=\sqrt{2^4\times7\times a}$가 자연수가 되려면 a는 $7\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
$\therefore a=7, 7\times2^2, 7\times3^2, 7\times4^2, \cdots$ ······ ㉠
$\sqrt{\frac{63}{a}}=\sqrt{\frac{3^2\times7}{a}}$이 자연수가 되려면 a는 63의 약수이면서 $7\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
$\therefore a=7, 7\times3^2$ ······ ㉡
㉠, ㉡에 의해 구하는 자연수 a의 값은 $7, 7\times3^2=63$이다.
답 7, 63

0094 $1\le x<4$일 때, $1\le\sqrt{x}<2$이므로
$N(1)=N(2)=N(3)=1$
$4\le x<9$일 때, $2\le\sqrt{x}<3$이므로
$N(4)=N(5)=N(6)=N(7)=N(8)=2$
$9\le x<16$일 때, $3\le\sqrt{x}<4$이므로
$N(9)=N(10)=N(11)=N(12)=3$
$\therefore N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(12)$
$=3\times1+5\times2+4\times3=25$ 답 ④

0095 $4<5<9$이므로 $2<\sqrt{5}<3$
즉 $\sqrt{5}$ 이하의 소수는 2의 1개이므로 $f(5)=1$
$9<11<16$이므로 $3<\sqrt{11}<4$
즉 $\sqrt{11}$ 이하의 소수는 2, 3의 2개이므로 $f(11)=2$
$\therefore f(5)+f(11)=1+2=3$ 답 3

0096 $\sqrt{x}$ 이하의 자연수의 개수가 4이려면
$4\le\sqrt{x}<5$ $\quad\therefore 16\le x<25$
따라서 자연수 x는 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24의 9개이다. 답 9

0097 $1\le x<3$일 때, $\sqrt{2}\le\sqrt{x+1}<2$이므로
$G(1)=G(2)=1$
$3\le x<8$일 때, $2\le\sqrt{x+1}<3$이므로
$G(3)=G(4)=G(5)=G(6)=G(7)=2$
$8\le x<15$일 때, $3\le\sqrt{x+1}<4$이므로
$G(8)=G(9)=G(10)=3$
$\therefore G(1)+G(2)+G(3)+\cdots+G(9)+G(10)$
$=2\times1+5\times2+3\times3=21$ 답 21

필수 유형 쌍둥이 테스트 p. 17~p. 19

0098 ① $x^2=a(a\ge0)$일 때, x를 a의 제곱근이라 한다.
② $\sqrt{4}=2$이므로 2의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$이다.
③ 양수의 제곱근은 양수와 음수의 2개이다.
④ 0의 제곱근은 0이다. 답 ⑤

0099 ㉠ 제곱근 5는 $\sqrt{5}$이다.

㉡ 16의 제곱근은 $\pm\sqrt{16}=\pm4$이다.

㉢ -3의 제곱근은 없다.

㉣ 4의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}=-2$이다.

따라서 옳은 것은 ㉡, ㉣, ㉤이다. 답 ㉡, ㉣, ㉤

0100 $\left(-\frac{14}{15}\right)^2=\left(\frac{14}{15}\right)^2$이므로 $\left(\frac{14}{15}\right)^2$의 양의 제곱근은

$\sqrt{\left(\frac{14}{15}\right)^2}=\frac{14}{15}$ $\quad\therefore a=\frac{14}{15}$ …… ❶

$5.\dot{4}=\frac{54-5}{9}=\frac{49}{9}$이므로 $\frac{49}{9}$의 음의 제곱근은

$-\sqrt{\frac{49}{9}}=-\frac{7}{3}$ $\quad\therefore b=-\frac{7}{3}$ …… ❷

$\therefore a\div b=\frac{14}{15}\div\left(-\frac{7}{3}\right)=\frac{14}{15}\times\left(-\frac{3}{7}\right)=-\frac{2}{5}$ …… ❸

답 $-\frac{2}{5}$

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a\div b$의 값 구하기	20 %

0101 두 색종이의 넓이의 합은 $2^2+5^2=29\ (\text{cm}^2)$

한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이는 x^2 cm^2이므로

$x^2=29$

이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{29}$ 답 $\sqrt{29}$

0102 ① 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

② 0.25의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.25}=\pm0.5$이다.

③ $\frac{8}{27}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{8}{27}}$이다.

④ 1000의 제곱근은 $\pm\sqrt{1000}$이다.

⑤ $\sqrt{36}=6$이므로 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$이다.

따라서 주어진 수의 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ②이다. 답 ②

0103 ①, ②, ③, ⑤ -7

④ 7

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다. 답 ④

0104 ① $\sqrt{3^2}\times\sqrt{(-2)^2}=3\times2=6$

② $\sqrt{(-6)^2}-\sqrt{3^2}=6-3=3$

③ $-\sqrt{4^2}\times\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=-4\times\frac{1}{2}=-2$

④ $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{5^2}-(-\sqrt{2})^2=3+5-2=6$

⑤ $\sqrt{(-5)^2}\times\sqrt{16}\div\sqrt{(-2)^2}=5\times4\div2=10$

따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0105 ① $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{15}<4$

③ $\sqrt{2}<\sqrt{3}$이므로 $\frac{1}{\sqrt{2}}>\frac{1}{\sqrt{3}}$

④ $\sqrt{5}<\sqrt{7}$이므로 $-\sqrt{5}>-\sqrt{7}$

⑤ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}$

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

0106 $a=\frac{1}{2}$이라 하면

① $a=\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{a}=2$ ③ $\sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{2}}$

④ $\sqrt{\frac{1}{a}}=\sqrt{2}$ ⑤ $a^2=\frac{1}{4}$

이때 $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$, $2=\sqrt{4}$, $\frac{1}{4}=\sqrt{\frac{1}{16}}$이므로

$\frac{1}{4}<\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{2}<2$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 $\frac{1}{a}$이다. 답 ②

다른 풀이

$0<a<1$이므로

$a^2<a<1$, $\sqrt{a^2}<\sqrt{a}<1$ $\quad\therefore a<\sqrt{a}<1$

또 $\frac{1}{a}>1$이므로

$\left(\frac{1}{a}\right)^2>\frac{1}{a}>1$, $\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2}>\sqrt{\frac{1}{a}}>1$ $\quad\therefore \frac{1}{a}>\sqrt{\frac{1}{a}}>1$

따라서 $a^2<a<\sqrt{a}<\sqrt{\frac{1}{a}}<\frac{1}{a}$이므로 그 값이 가장 큰 것은 $\frac{1}{a}$이다.

0107 $\sqrt{7}<n<\sqrt{38}$의 각 변을 제곱하면

$7<n^2<38$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n은 3, 4, 5, 6이므로 그 합은 $3+4+5+6=18$ 답 ④

0108 $2\le\sqrt{\frac{x+1}{2}}<3$의 각 변을 제곱하면

$4\le\frac{x+1}{2}<9$, $8\le x+1<18$

$\therefore 7\le x<17$ …… ❶

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16의 10개이다. …… ❷

답 10

채점 기준	비율
❶ 부등식을 만족시키는 x의 값의 범위 구하기	60 %
❷ 부등식을 만족시키는 자연수 x의 개수 구하기	40 %

0109 $a<0$이므로 $-a>0$

㉠ $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$

㉡ $\sqrt{a^2}=-a$

㉢ $-\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

㉣ $\sqrt{(-a)^2}=-a$

따라서 그 값이 a인 것은 ㉠, ㉢이다. 답 ㉠, ㉢

0110 $a>0$, $b<0$이므로 $2a>0$, $-a<0$, $5b<0$ …… ❶

$\therefore \sqrt{(2a)^2}+\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{25b^2}$

$=\sqrt{(2a)^2}+\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(5b)^2}$

$=2a+\{-(-a)\}-(-5b)$ …… ❷

$=2a+a+5b=3a+5b$ …… ❸

답 $3a+5b$

채점 기준	비율
❶ $2a$, $-a$, $5b$의 부호 알기	30 %
❷ 근호 벗기기	40 %
❸ 식 간단히 하기	30 %

0111 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{5}-3<0$, $2-\sqrt{5}<0$

$\therefore \sqrt{(\sqrt{5}-3)^2}+\sqrt{(2-\sqrt{5})^2}=-(\sqrt{5}-3)+\{-(2-\sqrt{5})\}$

$=-\sqrt{5}+3-2+\sqrt{5}$

$=1$

답 1

0112 $-2<x<1$일 때,

$x-3<0$, $x-1<0$, $x+2>0$이므로

$\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-1)^2}+\sqrt{(x+2)^2}$

$=-(x-3)-\{-(x-1)\}+(x+2)$

$=-x+3+x-1+x+2$

$=x+4$

답 ③

0113 $\sqrt{25-x}$가 정수가 되려면 $25-x$는 25보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로

$25-x=0, 1, 4, 9, 16$

$\therefore x=25, 24, 21, 16, 9$

따라서 두 자리 자연수 x의 값은 16, 21, 24, 25의 4개이다.

답 4개

0114 $\sqrt{135x}=\sqrt{3^3\times5\times x}$가 자연수가 되려면 x는 $3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은

$3\times5=15$

답 15

0115 $\sqrt{\dfrac{450}{n}}=\sqrt{\dfrac{2\times3^2\times5^2}{n}}$이 자연수가 되려면 n은 450의 약수이면서 $2\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

즉 n의 값은 2, 2×3^2, 2×5^2, $2\times3^2\times5^2$의 4개이다.

따라서 $a=4$, $b=2$이므로

$a+b=4+2=6$

답 6

0116 $196<200<225$이므로 $14<\sqrt{200}<15$

$\therefore N(200)=14$

$121<125<144$이므로 $11<\sqrt{125}<12$

$\therefore N(125)=11$

$\therefore N(200)-N(125)=14-11=3$

답 3

0117 $\sqrt{600-x}-\sqrt{200+y}$가 가장 큰 자연수가 되려면

$\sqrt{600-x}$는 가장 큰 자연수, $\sqrt{200+y}$는 가장 작은 자연수이어야 한다.

이때 $600-x$는 600보다 작은 (자연수)^2 꼴 중에서 가장 큰 수이어야 하므로

$600-x=24^2=576$ $\therefore x=24$

또 $200+y$는 200보다 큰 (자연수)^2 꼴 중에서 가장 작은 수이어야 하므로

$200+y=15^2=225$ $\therefore y=25$

$\therefore x-y=24-25=-1$

답 -1

03 무리수와 실수 ~ 04 실수의 대소 관계

기본 문제 다지기 p.21

0118 답 유 **0119** 답 무

0120 답 유 **0121** 답 무

0122 답 유 **0123** 답 유

0124 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다. 답 ×

0125 순환소수는 유리수이다. 답 ×

0126 답 ○ **0127** 답 ○

0128 답 1.049 **0129** 답 1.010

0130 답 1.114 **0131** 답 1.153

0132 $\overline{OA}=1$, $\overline{AB}=2$이므로 피타고라스 정리에 의해

$\overline{OB}^2=1^2+2^2=5$

이때 $\overline{OB}>0$이므로 $\overline{OB}=\sqrt{5}$ 답 $\sqrt{5}$

0133 답 $\sqrt{5}$ **0134** 답 $-\sqrt{5}$

0135 수직선은 무리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다.

답 ×

0136 답 ○

0137 수직선 위에 $\sqrt{5}$에 대응하는 점은 나타낼 수 있다. 답 ×

0138 답 ○

0139 $\sqrt{5}+1-4=\sqrt{5}-3=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{5}+1<4$ 답 $<$

0140 $-1+\sqrt{2}-1=-2+\sqrt{2}=-\sqrt{4}+\sqrt{2}<0$

$\therefore -1+\sqrt{2}<1$ 답 $<$

0141 $2-\sqrt{5}-(2-\sqrt{7})=-\sqrt{5}+\sqrt{7}>0$

$\therefore 2-\sqrt{5}>2-\sqrt{7}$ 답 $>$

필수 유형 익히기 p.22~p.27

0142 $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$, $-\sqrt{1.44}=-1.2$, $\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}$,

$-\sqrt{(-0.8)^2}=-0.8$

따라서 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수는

$\sqrt{2}+1$, $-\sqrt{\frac{1}{10}}$, $-\sqrt{3.6}$의 3개이다. 답 3개

0143 ④ $-\sqrt{169}=-13$이므로 유리수이다. 답 ④

0144 각 원의 반지름의 길이는 다음과 같다.

① $\sqrt{3}$ ② $\sqrt{6}$ ③ $\sqrt{9}=3$

④ $\sqrt{12}$ ⑤ $\sqrt{26}$

따라서 반지름의 길이가 유리수인 것은 ③이다. 답 ③

참고 반지름의 길이가 r인 원의 넓이는 πr^2이다.

0145 ㈎에 해당하는 수는 무리수이다.

⑤ $\sqrt{\frac{4}{25}}-1=\frac{2}{5}-1=-\frac{3}{5}$이므로 유리수이다. 답 ⑤

0146 ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

⑤ 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다. $\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$와 같이 근호 안의 수가 (유리수)^2 꼴이면 근호를 사용하여 나타낸 수가 유리수이다. 답 ②, ⑤

0147 ⑤ $\sqrt{7}$은 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다. 답 ⑤

0148 ㉡ 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

㉢ π는 무리수이지만 π^2도 무리수이다.

㉤ $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다. 답 ①

0149 (1) 제곱근표에서 $\sqrt{20.1}=4.483$, $\sqrt{23.2}=4.817$이므로

$a=4.483$, $b=4.817$

$\therefore 10(a+b)=10\times(4.483+4.817)=93$

(2) 제곱근표에서 $\sqrt{22}=4.690$, $\sqrt{21.4}=4.626$이므로

$a=4.690$, $b=21.4$

$\therefore b-a=21.4-4.690=16.71$

답 (1) 93 (2) 16.71

0150 제곱근표에서 $\sqrt{3.73}=1.931$, $\sqrt{3.54}=1.881$이므로

$a=1.931$, $b=3.54$

$\therefore 1000a+100b=1000\times1.931+100\times3.54=2285$

답 ④

0151 $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$ $\therefore \overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{5}$

점 A에 대응하는 수가 -3이므로 두 점 P, Q의 좌표는 각각 $P(-3-\sqrt{5})$, $Q(-3+\sqrt{5})$이다.

$\triangle DEF$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{DF}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ $\therefore \overline{DR}=\overline{DS}=\overline{DF}=\sqrt{10}$

점 D에 대응하는 수가 4이므로 두 점 R, S의 좌표는 각각 $R(4-\sqrt{10})$, $S(4+\sqrt{10})$이다.

답 $P(-3-\sqrt{5})$, $Q(-3+\sqrt{5})$, $R(4-\sqrt{10})$, $S(4+\sqrt{10})$

0152 (1) 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ …… [20 %]

(2) $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이고 점 C에 대응하는 수가 -1이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{13}$이다. …… [40 %]

(3) $\overline{QC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이고 점 C에 대응하는 수가 -1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{13}$이다. …… [40 %]

답 (1) $\sqrt{13}$ (2) $-1-\sqrt{13}$ (3) $-1+\sqrt{13}$

0153 $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

㉠ $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$

㉡ $\overline{BD}=\overline{AC}=\sqrt{2}$

㉢ $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 5이므로 점 P에 대응하는 수는 $5-\sqrt{2}$이다.

㉣ 점 A에 대응하는 수가 4이므로 점 Q에 대응하는 수는 $4+\sqrt{2}$이다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다. 답 ㉠, ㉣

0154 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 2이므로 점 P의 좌표는 $P(2-\sqrt{2})$이다.

$\overline{CQ}=\overline{CA}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수가 3이므로 점 Q의 좌표는 $Q(3+\sqrt{2})$이다. 답 $P(2-\sqrt{2})$, $Q(3+\sqrt{2})$

0155 피타고라스 정리에 의해 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

따라서 $-1+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 -1에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로 점 D이다. 답 점 D

참고 각 점의 좌표를 구하면

$A(-1-\sqrt{2})$, $B(-\sqrt{2})$, $C(-2+\sqrt{2})$, $D(-1+\sqrt{2})$, $E(2-\sqrt{2})$, $F(1+\sqrt{2})$이다.

0156 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2}$
점 A에 대응하는 수가 -1이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$이다.
피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{10}$
점 A에 대응하는 수가 -1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{10}$이다. 답 $-1-\sqrt{2}$, $-1+\sqrt{10}$

0157 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$이므로
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{8}$
이때 점 P에 대응하는 수가 $-1-\sqrt{8}$이므로 점 A에 대응하는 수는 -1이다.
따라서 $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{8}$이고 점 A에 대응하는 수가 -1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{8}$이다. 답 $-1+\sqrt{8}$

0158 ② 수직선은 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.
답 ②

0159 ③ $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
④ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
답 ③, ④

0160 ① $\frac{1}{6}$과 $\frac{5}{6}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
③ 2에 가장 가까운 유리수는 찾을 수 없다.
④ 두 무리수 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 없다. 답 ②, ⑤

0161 ① $4-\sqrt{2}-(4-\sqrt{3})=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$
$\therefore 4-\sqrt{2}>4-\sqrt{3}$
② $\sqrt{13}-1-3=\sqrt{13}-4=\sqrt{13}-\sqrt{16}<0$
$\therefore \sqrt{13}-1<3$
③ $\sqrt{14}+\sqrt{5}-(5+\sqrt{5})=\sqrt{14}-5=\sqrt{14}-\sqrt{25}<0$
$\therefore \sqrt{14}+\sqrt{5}<5+\sqrt{5}$
④ $2-\sqrt{7}-(-1)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$
$\therefore 2-\sqrt{7}>-1$
⑤ $-\sqrt{3}-\sqrt{10}-(-\sqrt{10}-3)=-\sqrt{3}+3$
$=-\sqrt{3}+\sqrt{9}>0$
$\therefore -\sqrt{3}-\sqrt{10}>-\sqrt{10}-3$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ③이다. 답 ③

0162 ① $\sqrt{5}+\sqrt{2}-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{2}-1>0$
$\therefore \sqrt{5}+\sqrt{2}>\sqrt{5}+1$
② $\sqrt{7}+2-(\sqrt{6}+2)=\sqrt{7}-\sqrt{6}>0$
$\therefore \sqrt{7}+2>\sqrt{6}+2$
③ $1-(\sqrt{19}-3)=4-\sqrt{19}=\sqrt{16}-\sqrt{19}<0$
$\therefore 1<\sqrt{19}-3$
④ $8-\sqrt{10}-(\sqrt{55}-\sqrt{10})=8-\sqrt{55}=\sqrt{64}-\sqrt{55}>0$
$\therefore 8-\sqrt{10}>\sqrt{55}-\sqrt{10}$
⑤ $\sqrt{21}-3-2=\sqrt{21}-5=\sqrt{21}-\sqrt{25}<0$
$\therefore \sqrt{21}-3<2$
따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0163 ① $4+\sqrt{3}-(\sqrt{3}+\sqrt{5})=4-\sqrt{5}=\sqrt{16}-\sqrt{5}>0$
$\therefore 4+\sqrt{3}\boxed{>}\sqrt{3}+\sqrt{5}$
② $\sqrt{15}+3-7=\sqrt{15}-4=\sqrt{15}-\sqrt{16}<0$
$\therefore \sqrt{15}+3\boxed{<}7$
③ $3-\sqrt{8}-(3-\sqrt{11})=-\sqrt{8}+\sqrt{11}>0$
$\therefore 3-\sqrt{8}\boxed{>}3-\sqrt{11}$
④ $\sqrt{6}-\sqrt{2}-(\sqrt{6}-\sqrt{5})=-\sqrt{2}+\sqrt{5}>0$
$\therefore \sqrt{6}-\sqrt{2}\boxed{>}\sqrt{6}-\sqrt{5}$
⑤ $\sqrt{17}-\sqrt{5}-(4-\sqrt{5})=\sqrt{17}-4=\sqrt{17}-\sqrt{16}>0$
$\therefore \sqrt{17}-\sqrt{5}\boxed{>}4-\sqrt{5}$
따라서 부등호가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다. 답 ②

0164 $a-b=3+\sqrt{3}-5=-2+\sqrt{3}=-\sqrt{4}+\sqrt{3}<0$
$\therefore a<b$ …… ㉠
$a-c=3+\sqrt{3}-(\sqrt{3}+\sqrt{5})=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$
$\therefore a>c$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡에 의해 $c<a<b$이다. 답 ⑤

0165 $2+\sqrt{3}-3=-1+\sqrt{3}>0$ $\therefore 2+\sqrt{3}>3$ …… ㉠
$2+\sqrt{3}-(\sqrt{3}+\sqrt{6})=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$
$\therefore 2+\sqrt{3}<\sqrt{3}+\sqrt{6}$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡에 의해
$3<2+\sqrt{3}<\sqrt{3}+\sqrt{6}$ 답 ①

0166 $a-b=-2-(2-\sqrt{10})=-4+\sqrt{10}=-\sqrt{16}+\sqrt{10}<0$
$\therefore a<b$ …… ㉠ …… ❶
$a-c=-2-(-\sqrt{17}+2)=-4+\sqrt{17}=-\sqrt{16}+\sqrt{17}>0$
$\therefore a>c$ …… ㉡ …… ❷
따라서 ㉠, ㉡에 의해 $c<a<b$이다. …… ❸
답 $c<a<b$

채점 기준	비율
❶ a와 b의 대소 비교하기	40 %
❷ a와 c의 대소 비교하기	40 %
❸ a, b, c의 대소 비교하기	20 %

0167 ① $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $3<5-\sqrt{2}<4$
② $1<\sqrt{2}<2$이므로 $5<4+\sqrt{2}<6$
③ $2<\sqrt{7}<3$
④ $1<\sqrt{2}<2$이므로 $4<3+\sqrt{2}<5$
⑤ $1<\sqrt{3}<2$이므로 $5<4+\sqrt{3}<6$
이때 점 A에 대응하는 수는 4와 5 사이에 있는 수이므로 점 A에 대응하는 수로 알맞은 것은 ④ $3+\sqrt{2}$이다. 답 ④

0168 $\sqrt{49}<\sqrt{60}<\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{60}<8$
따라서 $\sqrt{60}$에 대응하는 점이 있는 구간은 ③이다. 답 ③

0169 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $-3<-1-\sqrt{2}<-2$
따라서 $-1-\sqrt{2}$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 -3과 -2 사이에 있는 점 Q이다. 답 점 Q

0170 $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로 $-1<1-\sqrt{3}<0$
이때 $1-\sqrt{3}$에 대응하는 점이 있는 구간은 ㉡이다.
$3<\sqrt{10}<4$이므로 $1<\sqrt{10}-2<2$
이때 $\sqrt{10}-2$에 대응하는 점이 있는 구간은 ㉣이다.
$2<\sqrt{5}<3$이므로 $-2<-4+\sqrt{5}<-1$
이때 $-4+\sqrt{5}$에 대응하는 점이 있는 구간은 ㉠이다.
답 ㉡, ㉣, ㉠

0171 ① $1<\sqrt{3}<2$이므로 $2<\sqrt{3}+1<3$
② $3<\sqrt{10}<4$이므로 $2<\sqrt{10}-1<3$
③ $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{3}<\sqrt{4}<\sqrt{10}$
④ $\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{10}}{2}$은 $\sqrt{3}$과 $\sqrt{10}$의 평균이므로
$\sqrt{3}<\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{10}}{2}<\sqrt{10}$
⑤ $1<\sqrt{3}<2$이므로 $4<\sqrt{3}+3<5$
$\therefore\ \sqrt{3}+3>\sqrt{10}$
따라서 $\sqrt{3}$과 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ⑤이다.
답 ⑤

0172 $4=\sqrt{16}$, $5=\sqrt{25}$이므로 4와 5 사이에 있는 수는 $\sqrt{20}$, $\sqrt{\dfrac{56}{3}}$의 2개이다. 답 2

0173 ① $2<\sqrt{5}<3$이므로 $2.1<\sqrt{5}+0.1<3.1$
② $\pi=3.141592\cdots$이므로 $\sqrt{5}<\pi<4$
③ $-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 $1<4-\sqrt{5}<2$
$\therefore\ 4-\sqrt{5}<\sqrt{5}$
④ $2<\sqrt{5}<3$이므로 $3<\sqrt{5}+1<4$
⑤ $\dfrac{\sqrt{5}+4}{2}$는 $\sqrt{5}$와 4의 평균이므로 $\sqrt{5}<\dfrac{\sqrt{5}+4}{2}<4$
따라서 $\sqrt{5}$와 4 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.
답 ③

0174 $-3<-\sqrt{8}<-2$이므로 $-2<1-\sqrt{8}<-1$
$1<\sqrt{2}<2$이므로 $3<2+\sqrt{2}<4$
따라서 $1-\sqrt{8}$과 $2+\sqrt{2}$ 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1, 2, 3의 5개이다. 답 ②

0175 $-2<-\sqrt{3}<-1$이고 $2<\sqrt{7}<3$이다.
① $\dfrac{-\sqrt{3}+\sqrt{7}}{2}$은 $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$의 평균이므로 $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에 있다.
② $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 자연수는 1, 2의 2개이다.
③ $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1, 2의 4개이다.
④ $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 무리수는 무수히 많다.
따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다. 답 ③, ④

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.28~p.29

0176 $(-\sqrt{6})^2=6$, $\sqrt{9}=3$, $-\sqrt{\dfrac{49}{64}}=-\dfrac{7}{8}$, $0.\dot{5}\dot{3}=\dfrac{53}{99}$,
$\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\dfrac{1}{9}}=\dfrac{1}{3}$
따라서 무리수는 π, $3-\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$의 3개이다. 답 ③

0177 ④ $\sqrt{5}$는 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다. 답 ④

0178 ① (유리수)+(유리수)=(유리수)이므로
$a+1$은 유리수이다.
② (유리수)×(유리수)=(유리수)이므로 $3a$는 유리수이다.
③ (유리수)−(유리수)=(유리수)이므로
$a-\sqrt{4}=a-2$는 유리수이다.
④ (유리수)^2=(유리수)이므로 a^2은 유리수이다.
⑤ (무리수)×(유리수)=(무리수)이므로 $\sqrt{5}a$는 무리수이다.
따라서 항상 무리수인 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0179 제곱근표에서
$\sqrt{68.5}=8.276$이므로 $a=68.5$ …… ❶
$\sqrt{65.1}=8.068$이므로 $b=8.068$ …… ❷
$\therefore\ 10a+1000b=10\times68.5+1000\times8.068$
$=8753$ …… ❸
답 8753

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $10a+1000b$의 값 구하기	20 %

0180 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$
점 A에 대응하는 수가 3이므로 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{5}$이다.
피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$
점 A에 대응하는 수가 3이므로 점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}$이다. 답 $3-\sqrt{5}$, $3+\sqrt{2}$

0181 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고 점 P에 대응하는 수가 $-2+\sqrt{2}$이므로 점 A에 대응하는 수는 -2이다.

따라서 $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 -1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$이다.

답 $-1-\sqrt{2}$

0182 ④ $\sqrt{98}$과 $\sqrt{99}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

답 ④

0183 ① $5-(\sqrt{3}+3)=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$

$\therefore 5>\sqrt{3}+3$

② $6-(\sqrt{10}+2)=4-\sqrt{10}=\sqrt{16}-\sqrt{10}>0$

$\therefore 6>\sqrt{10}+2$

③ $\sqrt{5}-2-(\sqrt{3}-2)=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$

$\therefore \sqrt{5}-2>\sqrt{3}-2$

④ $\sqrt{13}-\sqrt{3}-(3-\sqrt{3})=\sqrt{13}-3=\sqrt{13}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{13}-\sqrt{3}>3-\sqrt{3}$

⑤ $4-(\sqrt{20}-1)=5-\sqrt{20}=\sqrt{25}-\sqrt{20}>0$

$\therefore 4>\sqrt{20}-1$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

0184 $a-b=2+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$

$\therefore a<b$ …… ㉠

$b-c=\sqrt{5}+\sqrt{3}-(2+\sqrt{5})=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$

$\therefore b<c$ …… ㉡

따라서 ㉠, ㉡에 의해 $a<b<c$이다.

답 ①

0185 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $3<\sqrt{5}+1<4$

이때 $\sqrt{5}+1$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 3과 4 사이에 있는 점 D이다. …… ❶

$1<\sqrt{3}<2$이므로 $2<\sqrt{3}+1<3$

이때 $\sqrt{3}+1$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 2와 3 사이에 있는 점 C이다. …… ❷

$-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $0<2-\sqrt{2}<1$

이때 $2-\sqrt{2}$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 0과 1 사이에 있는 점 B이다. …… ❸

$-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 $-2<1-\sqrt{5}<-1$

이때 $1-\sqrt{5}$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 -2와 -1 사이에 있는 점 A이다. …… ❹

답 $A(1-\sqrt{5}), B(2-\sqrt{2}), C(\sqrt{3}+1), D(\sqrt{5}+1)$

채점 기준	비율
❶ $\sqrt{5}+1$에 대응하는 점 구하기	25 %
❷ $\sqrt{3}+1$에 대응하는 점 구하기	25 %
❸ $2-\sqrt{2}$에 대응하는 점 구하기	25 %
❹ $1-\sqrt{5}$에 대응하는 점 구하기	25 %

0186 ① $1<\sqrt{2}<2$이므로 $2<\sqrt{2}+1<3$

② $3<\sqrt{15}<4$이므로 $2<\sqrt{15}-1<3$

③ $3<\sqrt{15}<4$이므로 $1<\sqrt{15}-2<2$,

$\frac{1}{2}<\frac{\sqrt{15}-2}{2}<1$ $\quad\therefore \frac{\sqrt{15}-2}{2}<\sqrt{2}$

④ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{15}}{2}$는 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{15}$의 평균이므로 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{15}$ 사이에 있다.

따라서 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{15}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.

답 ③

0187 100 이하의 자연수 중 $\sqrt{5x}$가 유리수가 되게 하는 x의 값을 제외한다.

$\sqrt{5x}$가 유리수가 되려면 x는 $5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이를 만족시키는 100 이하의 자연수 x의 값은

$5\times1^2=5$, $5\times2^2=20$, $5\times3^2=45$, $5\times4^2=80$

의 4개이다.

따라서 조건을 모두 만족시키는 x의 개수는

$100-4=96$

답 96

교과서에 나오는 창의·융합문제

p.30

0188 (가)에서 책꽂이 A의 한 면의 넓이는 2이므로 한 모서리의 길이는 $\sqrt{2}$이다.

(나)에서 책꽂이 B의 한 면의 넓이는 $2\times2=4$이므로 한 모서리의 길이는 $\sqrt{4}=2$이다.

(다)에서 책꽂이 C의 한 면의 넓이는 $2\times4=8$이므로 한 모서리의 길이는 $\sqrt{8}$이다.

(라)에서 책꽂이 D의 한 면의 넓이는 $2\times8=16$이므로 한 모서리의 길이는 $\sqrt{16}=4$이다.

따라서 한 모서리의 길이가 무리수인 책꽂이는 A, C이다.

답 A, C

0189 $v=\sqrt{2\times9.8\times h}$가 자연수가 되려면 $2\times9.8\times h$는 $(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 $2\times9.8\times h=2\times\frac{98}{10}\times h=\frac{2\times7^2}{5}\times h$

따라서 $h=2\times5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 가장 작은 자연수 h의 값은

$2\times5=10$

답 10

0190 $100^2=10000$, $101^2=10201$이므로 100과 101 사이에 있는 점에 대응하는 수는

$\sqrt{10001}, \sqrt{10002}, \sqrt{10003}, \cdots, \sqrt{10200}$

의 200개이다.

$\therefore [100, 101]=200$

답 200

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

기본 문제 다지기 p.33

0191 $\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{2\times5}=\sqrt{10}$ 답 $\sqrt{10}$

0192 $-\sqrt{5}\sqrt{7}=-\sqrt{5\times7}=-\sqrt{35}$ 답 $-\sqrt{35}$

0193 $-2\sqrt{3}\times\sqrt{2}=-2\sqrt{3\times2}=-2\sqrt{6}$ 답 $-2\sqrt{6}$

0194 $\sqrt{\frac{5}{4}}\sqrt{\frac{12}{5}}=\sqrt{\frac{5}{4}\times\frac{12}{5}}=\sqrt{3}$ 답 $\sqrt{3}$

0195 $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{27}{3}}=\sqrt{9}=3$ 답 3

0196 $\sqrt{42}\div(-\sqrt{7})=\frac{\sqrt{42}}{-\sqrt{7}}=-\sqrt{\frac{42}{7}}=-\sqrt{6}$ 답 $-\sqrt{6}$

0197 $-2\sqrt{5}\div\sqrt{5}=\frac{-2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=-2$ 답 -2

0198 $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{15}}=\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{14}{3}\times\frac{15}{2}}$
$=\sqrt{35}$ 답 $\sqrt{35}$

0199 $\sqrt{18}=\sqrt{3^2\times2}=3\sqrt{2}$ 답 $3\sqrt{2}$

0200 $\sqrt{28}=\sqrt{2^2\times7}=2\sqrt{7}$ 답 $2\sqrt{7}$

0201 $-\sqrt{48}=-\sqrt{4^2\times3}=-4\sqrt{3}$ 답 $-4\sqrt{3}$

0202 $-\sqrt{800}=-\sqrt{20^2\times2}=-20\sqrt{2}$ 답 $-20\sqrt{2}$

0203 $\sqrt{\frac{7}{25}}=\sqrt{\frac{7}{5^2}}=\frac{\sqrt{7}}{5}$ 답 $\frac{\sqrt{7}}{5}$

0204 $-\sqrt{0.03}=-\sqrt{\frac{3}{10^2}}=-\frac{\sqrt{3}}{10}$ 답 $-\frac{\sqrt{3}}{10}$

0205 $2\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$ 답 $\sqrt{20}$

0206 $-5\sqrt{3}=-\sqrt{5^2\times3}=-\sqrt{75}$ 답 $-\sqrt{75}$

0207 $\frac{\sqrt{5}}{3}=\sqrt{\frac{5}{3^2}}=\sqrt{\frac{5}{9}}$ 답 $\sqrt{\frac{5}{9}}$

0208 $-\frac{\sqrt{7}}{6}=-\sqrt{\frac{7}{6^2}}=-\sqrt{\frac{7}{36}}$ 답 $-\sqrt{\frac{7}{36}}$

0209 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{5}}}{\sqrt{5}\times\boxed{\sqrt{5}}}=\boxed{\frac{\sqrt{15}}{5}}$ 답 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{5}$

0210 $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{7}\times\boxed{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2}\times\boxed{\sqrt{2}}}=\boxed{\frac{\sqrt{14}}{4}}$ 답 $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{14}}{4}$

0211 $\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

0212 $\frac{5}{\sqrt{6}}=\frac{5\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{6}$ 답 $\frac{5\sqrt{6}}{6}$

0213 $\frac{6}{\sqrt{2}}=\frac{6\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$ 답 $3\sqrt{2}$

0214 $-\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{5}}=-\frac{\sqrt{11}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{\sqrt{55}}{5}$ 답 $-\frac{\sqrt{55}}{5}$

0215 $\frac{5\sqrt{2}}{2\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{10}}{10}=\frac{\sqrt{10}}{2}$ 답 $\frac{\sqrt{10}}{2}$

0216 $\frac{1}{\sqrt{12}}=\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}$ 답 $\frac{\sqrt{3}}{6}$

0217 $\sqrt{6}\times\sqrt{18}\times\sqrt{2}=\sqrt{6}\times3\sqrt{2}\times\sqrt{2}=6\sqrt{6}$ 답 $6\sqrt{6}$

0218 $2\sqrt{3}\div\sqrt{20}\div\frac{7}{\sqrt{15}}=2\sqrt{3}\div2\sqrt{5}\div\frac{7}{\sqrt{15}}$
$=2\sqrt{3}\times\frac{1}{2\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{15}}{7}$
$=\frac{3}{7}$ 답 $\frac{3}{7}$

0219 $\sqrt{27}\div\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}}\times\sqrt{72}=3\sqrt{3}\div\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times6\sqrt{2}$
$=3\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\times6\sqrt{2}=27$ 답 27

필수 유형 익히기 p.34~p.39

0220 $3\sqrt{5}\times\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)\times(-4\sqrt{2})=12\sqrt{5\times\frac{3}{5}\times2}$
$=12\sqrt{6}$ 답 $12\sqrt{6}$

0221 ③ $\sqrt{3}\times\sqrt{7}=\sqrt{3\times7}=\sqrt{21}$ 답 ③

0222 $a=\sqrt{0.2}\times\sqrt{0.8}=\sqrt{0.2\times0.8}=\sqrt{0.16}=0.4$ ······ ❶
$b=\sqrt{\frac{7}{2}}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{14}}\right)=-\sqrt{\frac{7}{2}\times\frac{1}{14}}=-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\frac{1}{2}$
······ ❷
$\therefore ab=0.4\times\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{2}{5}\times\left(-\frac{1}{2}\right)=-\frac{1}{5}$ ······ ❸
답 $-\frac{1}{5}$

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	20 %

0223 $4\times\sqrt{5}\times\sqrt{k}=4\sqrt{5k}$이고 $\sqrt{2}\times\sqrt{32}=\sqrt{64}=8$이므로

$4\sqrt{5k}=8$, $\sqrt{5k}=2$

즉 $\sqrt{5k}=\sqrt{4}$이므로 $5k=4$ $\therefore k=\frac{4}{5}$ 답 $\frac{4}{5}$

0224 $4\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{55}}\div\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{2}}=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{55}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{33}}$

$=4\sqrt{3\times\frac{55}{2}\times\frac{2}{33}}$

$=4\sqrt{5}$

$\therefore a=4$ 답 4

0225 ④ $2\sqrt{45}\div8\sqrt{3}=\frac{2\sqrt{45}}{8\sqrt{3}}=\frac{1}{4}\sqrt{\frac{45}{3}}=\frac{\sqrt{15}}{4}$ 답 ④

0226 $\sqrt{10}\div\sqrt{a}=\sqrt{10}\times\frac{1}{\sqrt{a}}=\sqrt{\frac{10}{a}}$

즉 $\sqrt{\frac{10}{a}}=\sqrt{45}$이므로 $\frac{10}{a}=45$

$\therefore a=\frac{10}{45}=\frac{2}{9}$ 답 $\frac{2}{9}$

0227 ① $2\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$ $\therefore \square=20$

② $-\sqrt{270}=-\sqrt{3^2\times30}=-3\sqrt{30}$ $\therefore \square=30$

③ $\sqrt{1250}=\sqrt{25^2\times2}=25\sqrt{2}$ $\therefore \square=25$

④ $\sqrt{500}=\sqrt{10^2\times5}=10\sqrt{5}$ $\therefore \square=10$

⑤ $-4\sqrt{\frac{5}{2}}=-\sqrt{4^2\times\frac{5}{2}}=-\sqrt{40}$ $\therefore \square=40$

따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0228 ④ $-\sqrt{90}=-\sqrt{3^2\times10}=-3\sqrt{10}$ 답 ④

0229 $\sqrt{256}=16$이므로 $a=16$

$3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{45}$이므로 $b=45$

$\sqrt{112}=\sqrt{4^2\times7}=4\sqrt{7}$이므로 $c=4$

$\therefore a\div c+b=16\div4+45=4+45=49$ 답 49

0230 $\sqrt{15}\times\sqrt{6}\times\sqrt{8}=\sqrt{15\times6\times8}$

$=\sqrt{720}=\sqrt{12^2\times5}$

$=12\sqrt{5}$

$\therefore a=12$ 답 ⑤

0231 $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$이므로

$28+4x=48$, $4x=20$ $\therefore x=5$ 답 5

0232 ① $2\sqrt{3}=\sqrt{2^2\times3}=\sqrt{12}$이므로 $2\sqrt{3}>\sqrt{10}$

② $\sqrt{0.16}=0.4$이므로 $\sqrt{0.16}>0.3$

③ $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$이므로 $\sqrt{21}>3\sqrt{2}$

$\therefore -\sqrt{21}<-3\sqrt{2}$

④ $4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times5}=\sqrt{80}$, $3\sqrt{10}=\sqrt{3^2\times10}=\sqrt{90}$이므로

$4\sqrt{5}<3\sqrt{10}$

⑤ $2\sqrt{7}=\sqrt{2^2\times7}=\sqrt{28}$, $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$이므로

$2\sqrt{7}<4\sqrt{3}$ $\therefore -2\sqrt{7}>-4\sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

0233 ⑤ $-\frac{\sqrt{3}}{2}=-\sqrt{\frac{3}{4}}$ 답 ⑤

0234 $\frac{4\sqrt{2}}{3}=\frac{\sqrt{4^2\times2}}{\sqrt{3^2}}=\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{9}}=\sqrt{\frac{32}{9}}$이므로

$a=\frac{32}{9}$

$\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{2^2\times2}}{\sqrt{3^2\times7}}=\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{63}}=\sqrt{\frac{8}{63}}$이므로

$b=\frac{8}{63}$

$\therefore a\div b=\frac{32}{9}\div\frac{8}{63}=\frac{32}{9}\times\frac{63}{8}=28$ 답 28

0235 $\sqrt{0.08}=\sqrt{\frac{2^2\times2}{10^2}}=\frac{2\sqrt{2}}{10}=\frac{\sqrt{2}}{5}$이므로 $a=\frac{1}{5}$

$\sqrt{0.96}=\sqrt{\frac{96}{100}}=\sqrt{\frac{4^2\times6}{10^2}}=\frac{4\sqrt{6}}{10}=\frac{2\sqrt{6}}{5}$이므로

$b=\frac{2}{5}$

$\therefore a+b=\frac{1}{5}+\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$ 답 $\frac{3}{5}$

0236 $\sqrt{2000}=20\sqrt{5}$이므로

$20\sqrt{5}\div2\sqrt{5}=20\sqrt{5}\times\frac{1}{2\sqrt{5}}=10$

따라서 $\sqrt{2000}$은 $2\sqrt{5}$의 10배이므로 $A=10$

$\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}$이므로

$\frac{\sqrt{5}}{10}\div\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{\sqrt{5}}{10}\times\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{1}{5}$

따라서 $\sqrt{0.05}$는 $\frac{\sqrt{5}}{2}$의 $\frac{1}{5}$배이므로 $B=\frac{1}{5}$

$\therefore AB=10\times\frac{1}{5}=2$ 답 2

0237 $\sqrt{189}=\sqrt{3^3\times7}=3\sqrt{3}\sqrt{7}=3ab$ 답 ②

0238 ① $\sqrt{0.0002}=\sqrt{\frac{2}{10000}}=\frac{\sqrt{2}}{100}=\frac{a}{100}$

② $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}=\frac{b}{10}$

③ $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{2}{1000}}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}=\frac{b}{100}$

④ $\sqrt{2000}=\sqrt{10^2\times20}=10\sqrt{20}=10b$

⑤ $\sqrt{800}=\sqrt{20^2\times2}=20\sqrt{2}=20a$

따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0239 $\sqrt{150}=\sqrt{2\times3\times5^2}=5\sqrt{2}\sqrt{3}=5xy$ …… ❶

$\sqrt{98}=\sqrt{2\times7^2}=7\sqrt{2}=7x$ …… ❷

따라서 $\sqrt{150}-\sqrt{98}=-7x+5xy$이므로

$a=-7,\ b=5$ …… ❸

$\therefore\ b-a=5-(-7)=12$ …… ❹

답 12

채점 기준	비율
❶ $\sqrt{150}$을 x, y를 사용하여 나타내기	30 %
❷ $\sqrt{98}$을 x, y를 사용하여 나타내기	30 %
❸ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❹ $b-a$의 값 구하기	20 %

0240 ① $\sqrt{0.014}=\sqrt{\frac{1.4}{100}}=\frac{\sqrt{1.4}}{10}=\frac{1.183}{10}=0.1183$

② $\sqrt{0.14}=\sqrt{\frac{14}{100}}=\frac{\sqrt{14}}{10}=\frac{3.742}{10}=0.3742$

③ $\sqrt{140}=\sqrt{100\times1.4}=10\sqrt{1.4}=10\times1.183=11.83$

④ $\sqrt{1400}=\sqrt{100\times14}=10\sqrt{14}=10\times3.742=37.42$

⑤ $\sqrt{14000}=\sqrt{10000\times1.4}=100\sqrt{1.4}$

$=100\times1.183=118.3$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0241 $\sqrt{5680}=\sqrt{100\times56.8}=10\sqrt{56.8}=10\times7.537=75.37$

답 ④

0242 $202.5=2.025\times100$이므로

$\sqrt{a}=2.025\times100=\sqrt{4.1}\times\sqrt{100^2}=\sqrt{41000}$

$\therefore\ a=41000$ 답 41000

0243 ① $\sqrt{0.0325}=\sqrt{\frac{3.25}{100}}=\frac{\sqrt{3.25}}{10}=\frac{1.803}{10}=0.1803$

② $\sqrt{0.034}=\sqrt{\frac{3.4}{100}}=\frac{\sqrt{3.4}}{10}=\frac{1.844}{10}=0.1844$

③ $\sqrt{3.46}=1.860$

④ $\sqrt{33300}=\sqrt{10000\times3.33}=100\sqrt{3.33}$

$=100\times1.825=182.5$

⑤ $\sqrt{321000}=\sqrt{10000\times32.1}=100\sqrt{32.1}$이므로 주어진 제곱근표로는 제곱근의 값을 구할 수 없다.

따라서 주어진 제곱근표로 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0244 ③ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{15}}{10}$ 답 ③

0245 $\frac{5}{\sqrt{18}}=\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{6}$이므로 $a=\frac{5}{6}$

$\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}$이므로 $b=\frac{1}{6}$

$\therefore\ a+b=\frac{5}{6}+\frac{1}{6}=1$ 답 1

0246 $\frac{2\sqrt{2}}{a\sqrt{6}}=\frac{2}{a\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{a\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3a}$

즉 $\frac{2\sqrt{3}}{3a}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$이므로 $3a=9$ $\therefore\ a=3$ 답 ①

0247 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{30}}{6},\ \frac{5}{6}=\frac{\sqrt{25}}{6},\ \sqrt{6}=\frac{6\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{216}}{6},$

$\frac{5}{\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{150}}{6}$이므로

$\frac{\sqrt{5}}{6}<\frac{\sqrt{25}}{6}<\frac{\sqrt{30}}{6}<\frac{\sqrt{150}}{6}<\frac{\sqrt{216}}{6}$

$\therefore\ \frac{\sqrt{5}}{6}<\frac{5}{6}<\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}<\frac{5}{\sqrt{6}}<\sqrt{6}$

따라서 네 번째에 오는 수는 $\frac{5}{\sqrt{6}}$이다. 답 $\frac{5}{\sqrt{6}}$

0248 $\frac{\sqrt{27}}{5\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{45}}=\frac{3\sqrt{3}}{5\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{21}}\times\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{5}}$

$=\frac{2}{5\sqrt{7}}=\frac{2\sqrt{7}}{35}$ 답 $\frac{2\sqrt{7}}{35}$

0249 ① $2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\div\sqrt{10}=2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\times\frac{1}{\sqrt{10}}$

$=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$

② $\sqrt{21}\div\sqrt{35}\times\sqrt{15}=\sqrt{21}\times\frac{1}{\sqrt{35}}\times\sqrt{15}=\sqrt{9}=3$

③ $\sqrt{12}\times\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}\times\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{4\sqrt{15}}{5}$

④ $\frac{1}{\sqrt{3}}\div\frac{3}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\frac{1}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{2}}{3}\times\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{7}}{9}$

⑤ $\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\div\frac{1}{\sqrt{6}}=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\times\sqrt{6}=3\sqrt{5}$

따라서 계산 결과가 옳은 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④

0250 $3\sqrt{\frac{2}{15}}\times2\sqrt{\frac{5}{6}}\div\frac{6}{\sqrt{7}}=3\sqrt{\frac{2}{15}}\times2\sqrt{\frac{5}{6}}\times\frac{\sqrt{7}}{6}$

$=\left(3\times2\times\frac{1}{6}\right)\times\sqrt{\frac{2}{15}\times\frac{5}{6}\times7}$

$=\sqrt{\frac{7}{9}}=\frac{\sqrt{7}}{3}$ …… ❶

$\therefore\ a=7$ …… ❷

답 7

채점 기준	비율
❶ 좌변의 식 계산하기	70 %
❷ a의 값 구하기	30 %

0251 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times(-4\sqrt{6})\div A=-8\sqrt{3}$에서

$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times(-4\sqrt{6})\times\frac{1}{A}=-8\sqrt{3}$

$-4\sqrt{5}\times\frac{1}{A}=-8\sqrt{3}$

$\therefore A=(-4\sqrt{5})\div(-8\sqrt{3})=(-4\sqrt{5})\times\left(-\frac{1}{8\sqrt{3}}\right)$

$=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{6}$ 답 $\frac{\sqrt{15}}{6}$

0252 ㈎에 알맞은 수를 A라 하면

$A\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}}\div\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{54}}=2\sqrt{2}$이므로

$A\times\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}\div\frac{4\sqrt{5}}{3\sqrt{6}}=2\sqrt{2}$

$A\times\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}\times\frac{3\sqrt{6}}{4\sqrt{5}}=2\sqrt{2}$

$A\times\frac{3\sqrt{2}}{8}=2\sqrt{2}$

$\therefore A=2\sqrt{2}\div\frac{3\sqrt{2}}{8}=2\sqrt{2}\times\frac{8}{3\sqrt{2}}=\frac{16}{3}$ 답 $\frac{16}{3}$

0253 (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{32}\times\sqrt{24}$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$

$=4\sqrt{12}=8\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{12}x=2\sqrt{3}x\ (\mathrm{cm}^2)$

즉 $2\sqrt{3}x=8\sqrt{3}$이므로

$x=\frac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}=4$ 답 4

0254 $\overline{\mathrm{AB}}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 39이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{39}$

$\overline{\mathrm{BC}}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 52이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

$\therefore \square\mathrm{ABCD}=\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{39}\times2\sqrt{13}$

$=26\sqrt{3}$ 답 $26\sqrt{3}$

0255 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{(2\sqrt{21})^2-(2\sqrt{7})^2}=\sqrt{56}=2\sqrt{14}\ (\mathrm{cm})$

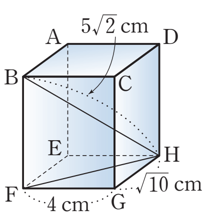
$\therefore \square\mathrm{ABCD}=2\sqrt{7}\times2\sqrt{14}=28\sqrt{2}\ (\mathrm{cm}^2)$ 답 $28\sqrt{2}\ \mathrm{cm}^2$

0256 원뿔의 높이를 h cm라 하면 피타고라스 정리에 의해

$h=\sqrt{(5\sqrt{3})^2-(\sqrt{15})^2}=\sqrt{60}=2\sqrt{15}$

따라서 원뿔의 높이는 $2\sqrt{15}$ cm이다. 답 ③

0257 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{FH}}$를 그으면



$\triangle\mathrm{FGH}$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{\mathrm{FH}}=\sqrt{4^2+(\sqrt{10})^2}=\sqrt{26}\ (\mathrm{cm})$

$\triangle\mathrm{BFH}$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{\mathrm{BF}}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-(\sqrt{26})^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}\ (\mathrm{cm})$

(2) 직육면체의 부피는

$4\times\sqrt{10}\times2\sqrt{6}=8\sqrt{60}=16\sqrt{15}\ (\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $2\sqrt{6}$ cm (2) $16\sqrt{15}\ \mathrm{cm}^3$

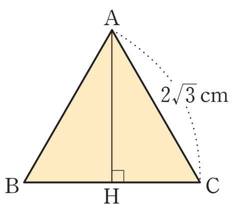
0258 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=4\sqrt{3}\pi \qquad \therefore r=2\sqrt{3}$

따라서 원기둥의 부피는

$\pi\times(2\sqrt{3})^2\times5\sqrt{2}=60\sqrt{2}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ 답 $60\sqrt{2}\pi\ \mathrm{cm}^3$

0259 (1) 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{\mathrm{BC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{\mathrm{HC}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}$

$=\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\triangle\mathrm{AHC}$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{3})^2}=\sqrt{9}=3\ (\mathrm{cm})$

(2) $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) 3 cm (2) $3\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$

다른 풀이

(1) $\overline{\mathrm{AH}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2\sqrt{3}=3\ (\mathrm{cm})$

(2) $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{3})^2=\frac{\sqrt{3}}{4}\times12=3\sqrt{3}\ (\mathrm{cm}^2)$

0260 $\overline{\mathrm{BD}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\frac{1}{2}\times18=9\ (\mathrm{cm})$이고

$\overline{\mathrm{AD}}\perp\overline{\mathrm{BC}}$이므로 $\triangle\mathrm{ABD}$에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{18^2-9^2}=\sqrt{243}=9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{\mathrm{GD}}=\frac{1}{3}\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{3}\times9\sqrt{3}=3\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$ 답 $3\sqrt{3}$ cm

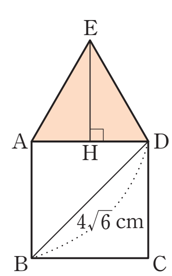
다른 풀이

$\overline{\mathrm{AD}}$는 $\triangle\mathrm{ABC}$의 높이이므로

$\overline{\mathrm{AD}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times18=9\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{\mathrm{GD}}=\frac{1}{3}\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{3}\times9\sqrt{3}=3\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

0261 $\overline{\mathrm{AD}}=a$ cm라 하면 $\triangle\mathrm{ABD}$에서



$a^2+a^2=(4\sqrt{6})^2$, $2a^2=96$, $a^2=48$

이때 $a>0$이므로 $a=4\sqrt{3}$

$\therefore \overline{\mathrm{AD}}=4\sqrt{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{\mathrm{AD}}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{\mathrm{AH}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AD}}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

따라서 $\triangle$EAH에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{EH}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{36}=6\,(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle EAD=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times6=12\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ 답 $12\sqrt{3}\ \text{cm}^2$

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.40~p.41

0262 ① $\sqrt{63}\div(-\sqrt{7})=-\sqrt{\frac{63}{7}}=-\sqrt{9}=-3$

② $7\sqrt{2}\times\left(-\frac{\sqrt{2}}{7}\right)=-2$

③ $\sqrt{125}\div\sqrt{5}=\sqrt{\frac{125}{5}}=\sqrt{25}=5$

④ $-3\sqrt{12}\div\sqrt{6}=-3\sqrt{\frac{12}{6}}=-3\sqrt{2}$

⑤ $(-\sqrt{3})\times(-\sqrt{7})=\sqrt{21}$

따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

0263 ① $2\sqrt{2}=\sqrt{2^2\times2}=\sqrt{8}$ $\quad\therefore\ \square=8$

② $-\sqrt{80}=-\sqrt{4^2\times5}=-4\sqrt{5}$ $\quad\therefore\ \square=4$

③ $\frac{\sqrt{72}}{5}=\frac{\sqrt{6^2\times2}}{5}=\frac{6\sqrt{2}}{5}$ $\quad\therefore\ \square=\frac{6}{5}$

④ $\frac{5\sqrt{2}}{4}=\sqrt{\frac{5^2\times2}{4^2}}=\sqrt{\frac{50}{16}}=\sqrt{\frac{25}{8}}$ $\quad\therefore\ \square=\frac{25}{8}$

⑤ $\sqrt{2^3\times3^2\times5^2}=30\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ \square=2$

따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ①이다. 답 ①

0264 $\sqrt{12}\times\sqrt{15}\times\sqrt{7a}=\sqrt{12\times15\times7a}=\sqrt{1260a}$이고

$30\sqrt{7}=\sqrt{30^2\times7}=\sqrt{6300}$이므로

$1260a=6300$ $\quad\therefore\ a=5$ 답 5

0265 $\sqrt{800}=20\sqrt{2}$이고 $20\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{3}=20\sqrt{2}\times\frac{3}{\sqrt{2}}=60$

따라서 $\sqrt{800}$은 $\frac{\sqrt{2}}{3}$의 60배이므로 $a=60$ …… ❶

$\sqrt{0.049}=\sqrt{\frac{490}{10000}}=\frac{7\sqrt{10}}{100}$이고

$\frac{7\sqrt{10}}{100}\div\sqrt{10}=\frac{7\sqrt{10}}{100}\times\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{7}{100}$

따라서 $\sqrt{0.049}$는 $\sqrt{10}$의 $\frac{7}{100}$배이므로 $b=\frac{7}{100}$ …… ❷

$\therefore\ 5ab=5\times60\times\frac{7}{100}=21$ …… ❸

답 21

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $5ab$의 값 구하기	20 %

0266 $\sqrt{0.24}=\sqrt{\frac{24}{100}}=\frac{\sqrt{24}}{10}=\frac{\sqrt{2^3\times3}}{10}$

$=\frac{2\sqrt{2}\sqrt{3}}{10}=\frac{1}{5}ab$ 답 ⑤

0267 ① $\sqrt{0.0002}=\sqrt{\frac{2}{10000}}=\frac{\sqrt{2}}{100}=\frac{1.414}{100}=0.01414$

② $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}$이므로 $\sqrt{2}$를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없다.

③ $\sqrt{200}=\sqrt{100\times2}=10\sqrt{2}=10\times1.414=14.14$

④ $\sqrt{2000}=\sqrt{100\times20}=10\sqrt{20}$이므로 $\sqrt{2}$를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없다.

⑤ $\sqrt{20000}=\sqrt{10000\times2}=100\sqrt{2}=100\times1.414=141.4$

따라서 $\sqrt{2}$를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

0268 $\sqrt{465}=\sqrt{100\times4.65}=10\sqrt{4.65}=10\times2.156=21.56$

$\sqrt{0.0482}=\sqrt{\frac{4.82}{100}}=\frac{\sqrt{4.82}}{10}=\frac{2.195}{10}=0.2195$

$\therefore\ \sqrt{465}+\sqrt{0.0482}=21.56+0.2195$

$=21.7795$ 답 ②

0269 $\frac{3}{\sqrt{6}}=\frac{3\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{2}$이므로 $a=\frac{1}{2}$ …… ❶

$\frac{\sqrt{20}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{20}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{60}}{6}=\frac{\sqrt{2^2\times15}}{6}=\frac{2\sqrt{15}}{6}=\frac{\sqrt{15}}{3}$

이므로 $b=\frac{1}{3}$ …… ❷

$\therefore\ 6ab=6\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=1$ …… ❸

답 1

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $6ab$의 값 구하기	20 %

0270 $\sqrt{\frac{5}{21}}\div\left(-4\sqrt{\frac{10}{7}}\right)\times\frac{2\sqrt{18}}{7}$

$=\sqrt{\frac{5}{21}}\times\left(-\frac{1}{4}\sqrt{\frac{7}{10}}\right)\times\frac{6\sqrt{2}}{7}$

$=\left(-\frac{1}{4}\times\frac{6}{7}\right)\times\sqrt{\frac{5}{21}\times\frac{7}{10}\times2}$

$=-\frac{3}{14\sqrt{3}}=-\frac{\sqrt{3}}{14}$ 답 $-\frac{\sqrt{3}}{14}$

0271 $\frac{2}{\sqrt{10}}\times(-\sqrt{48})\div A=\frac{8\sqrt{3}}{3}$에서

$\frac{2}{\sqrt{10}}\times(-4\sqrt{3})\times\frac{1}{A}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$

$-\frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{10}}\times\frac{1}{A}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$

$\therefore A=\left(-\frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{10}}\right)\div\frac{8\sqrt{3}}{3}$

$=\left(-\frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{10}}\right)\times\frac{3}{8\sqrt{3}}$

$=-\frac{3}{\sqrt{10}}=-\frac{3\sqrt{10}}{10}$

답 $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$

0272 원뿔의 높이를 h cm라 하면

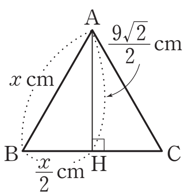
피타고라스 정리에 의해

$h=\sqrt{(\sqrt{22})^2-2^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times3\sqrt{2}=4\sqrt{2}\pi\ (\text{cm}^3)$

답 $4\sqrt{2}\pi\ \text{cm}^3$

0273 오른쪽 그림과 같은 정삼각형 ABC의 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H 라 하면



$\overline{AH}=\frac{9\sqrt{2}}{2}$ cm

$\overline{AB}=x$ cm라 하면

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{x}{2}$ (cm)

이므로 $\triangle$ABH에서 피타고라스 정리에 의해

$\left(\frac{9\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\frac{x}{2}\right)^2=x^2$, $\frac{81}{2}+\frac{x^2}{4}=x^2$

$\frac{3}{4}x^2=\frac{81}{2}$ $\qquad\therefore x^2=54$

이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$

따라서 정삼각형의 한 변의 길이는 $3\sqrt{6}$ cm이다.

답 $3\sqrt{6}$ cm

다른 풀이

정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{2}x=\frac{9\sqrt{2}}{2}$

$\therefore x=\frac{9\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{9\sqrt{2}}{2}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{9\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$=\frac{9\sqrt{6}}{3}=3\sqrt{6}$

0274 $\sqrt{\frac{h}{4.9}}$에 $h=196$을 대입하면

$\sqrt{\frac{196}{4.9}}=\sqrt{\frac{1960}{49}}=\sqrt{40}=\sqrt{2^2\times10}=2\sqrt{10}$

따라서 196 m의 높이에서 떨어뜨린 물건이 지면에 닿을 때까지 걸리는 시간은 $2\sqrt{10}$초이다. 답 ⑤

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

기본 문제 다지기 p.43

0275 $5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=(5+3)\sqrt{2}=8\sqrt{2}$ 답 $8\sqrt{2}$

0276 $4\sqrt{3}-2\sqrt{3}=(4-2)\sqrt{3}=2\sqrt{3}$ 답 $2\sqrt{3}$

0277 $\sqrt{7}+3\sqrt{7}-6\sqrt{7}=(1+3-6)\sqrt{7}=-2\sqrt{7}$ 답 $-2\sqrt{7}$

0278 $8\sqrt{5}-2\sqrt{5}+3\sqrt{5}=(8-2+3)\sqrt{5}=9\sqrt{5}$ 답 $9\sqrt{5}$

0279 $\sqrt{32}+\sqrt{8}=4\sqrt{2}+2\sqrt{2}=(4+2)\sqrt{2}=6\sqrt{2}$ 답 $6\sqrt{2}$

0280 $\sqrt{50}-\sqrt{98}=5\sqrt{2}-7\sqrt{2}=(5-7)\sqrt{2}=-2\sqrt{2}$ 답 $-2\sqrt{2}$

0281 $3\sqrt{5}-\frac{\sqrt{75}}{5}+\sqrt{5}=3\sqrt{5}-\frac{5\sqrt{3}}{5}+\sqrt{5}$

$=(3+1)\sqrt{5}-\sqrt{3}=4\sqrt{5}-\sqrt{3}$

답 $4\sqrt{5}-\sqrt{3}$

0282 $\sqrt{12}-4\sqrt{3}+\sqrt{45}=2\sqrt{3}-4\sqrt{3}+3\sqrt{5}$

$=(2-4)\sqrt{3}+3\sqrt{5}=-2\sqrt{3}+3\sqrt{5}$

답 $-2\sqrt{3}+3\sqrt{5}$

0283 $\sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{5})=\sqrt{2}\times\sqrt{3}+\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{6}+\sqrt{10}$

답 $\sqrt{6}+\sqrt{10}$

0284 $-\sqrt{3}(8-\sqrt{3})=-8\times\sqrt{3}+\sqrt{3}\times\sqrt{3}=-8\sqrt{3}+3$

답 $-8\sqrt{3}+3$

0285 $(\sqrt{8}+\sqrt{5})\sqrt{2}=\sqrt{8}\times\sqrt{2}+\sqrt{5}\times\sqrt{2}=\sqrt{16}+\sqrt{10}=4+\sqrt{10}$

답 $4+\sqrt{10}$

0286 $(\sqrt{6}-2\sqrt{3})\sqrt{3}=\sqrt{6}\times\sqrt{3}-2\sqrt{3}\times\sqrt{3}=\sqrt{18}-6=3\sqrt{2}-6$

답 $3\sqrt{2}-6$

0287 $(\sqrt{8}+\sqrt{14})\div\sqrt{2}=\frac{\sqrt{8}+\sqrt{14}}{\sqrt{2}}=\sqrt{4}+\sqrt{7}$

$=2+\sqrt{7}$ 답 $2+\sqrt{7}$

0288 $(\sqrt{6}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{2}-\sqrt{5}$ 답 $\sqrt{2}-\sqrt{5}$

0289 $(3\sqrt{5}-\sqrt{15})\div\sqrt{5}=\frac{3\sqrt{5}-\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=3-\sqrt{3}$ 답 $3-\sqrt{3}$

0290 $(\sqrt{30}+\sqrt{42})\div(-\sqrt{6})=\frac{\sqrt{30}+\sqrt{42}}{-\sqrt{6}}=-\sqrt{5}-\sqrt{7}$

답 $-\sqrt{5}-\sqrt{7}$

0291 $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\dfrac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{18}-\sqrt{12}}{6}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$ 답 $\dfrac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$

0292 $\dfrac{1+\sqrt{3}}{5\sqrt{2}}=\dfrac{(1+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{5\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{10}$ 답 $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{10}$

0293 $\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2-\sqrt{6}}{4}$ 답 $\dfrac{2-\sqrt{6}}{4}$

0294 $\dfrac{3\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{24}}=\dfrac{3\sqrt{5}-\sqrt{6}}{2\sqrt{6}}=\dfrac{(3\sqrt{5}-\sqrt{6})\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$

$=\dfrac{3\sqrt{30}-6}{12}=\dfrac{\sqrt{30}-2}{4}$ 답 $\dfrac{\sqrt{30}-2}{4}$

0295 $\dfrac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{5}(2-\sqrt{45})=\dfrac{10\sqrt{5}}{5}+2\sqrt{5}-\sqrt{225}$

$=2\sqrt{5}+2\sqrt{5}-15$

$=4\sqrt{5}-15$ 답 $4\sqrt{5}-15$

0296 $\dfrac{4\sqrt{7}}{7}+\dfrac{3-\sqrt{14}}{\sqrt{7}}-7\sqrt{2}$

$=\dfrac{4\sqrt{7}}{7}+\dfrac{(3-\sqrt{14})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}-7\sqrt{2}$

$=\dfrac{4\sqrt{7}}{7}+\dfrac{3\sqrt{7}-7\sqrt{2}}{7}-7\sqrt{2}$

$=\sqrt{7}-8\sqrt{2}$ 답 $\sqrt{7}-8\sqrt{2}$

필수 유형 익히기 p.44~p.51

0297 $\sqrt{5}+2\sqrt{7}+3\sqrt{5}-4\sqrt{7}=(\sqrt{5}+3\sqrt{5})+(2\sqrt{7}-4\sqrt{7})$

$=4\sqrt{5}-2\sqrt{7}$ 답 $4\sqrt{5}-2\sqrt{7}$

0298 ① $\sqrt{11}+\sqrt{7}$은 더 이상 계산할 수 없다.

② $3\sqrt{5}+7\sqrt{3}$은 더 이상 계산할 수 없다.

③ $\sqrt{6}-6\sqrt{6}=-5\sqrt{6}$

⑤ $3\sqrt{10}+\sqrt{5}-2\sqrt{5}=3\sqrt{10}-\sqrt{5}$ 답 ④

0299 $\dfrac{5\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{6}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{6}+\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

$=\left(\dfrac{5\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{6}\right)+\left(-\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{6}}{3}\right)$

$=\dfrac{7\sqrt{2}}{3}-\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

따라서 $a=\dfrac{7}{3}$, $b=-\dfrac{1}{6}$이므로

$a-b=\dfrac{7}{3}-\left(-\dfrac{1}{6}\right)=\dfrac{15}{6}=\dfrac{5}{2}$ 답 $\dfrac{5}{2}$

0300 $4\sqrt{a}-7=\sqrt{a}+2$에서

$4\sqrt{a}-\sqrt{a}=2+7$, $3\sqrt{a}=9$

$\sqrt{a}=3$ $\quad\therefore a=9$ 답 9

0301 $4-\sqrt{6}=\sqrt{16}-\sqrt{6}>0$,

$2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$ …… ❶

$\therefore \sqrt{(4-\sqrt{6})^2}-\sqrt{(2-\sqrt{6})^2}$

$=(4-\sqrt{6})-\{-(2-\sqrt{6})\}$

$=4-\sqrt{6}+2-\sqrt{6}$

$=6-2\sqrt{6}$ …… ❷

답 $6-2\sqrt{6}$

채점 기준	비율
❶ $4-\sqrt{6}$, $2-\sqrt{6}$의 부호 알기	40 %
❷ 식 계산하기	60 %

0302 $\sqrt{32}-\sqrt{18}+2\sqrt{48}-\sqrt{27}=4\sqrt{2}-3\sqrt{2}+8\sqrt{3}-3\sqrt{3}$

$=\sqrt{2}+5\sqrt{3}$

따라서 $a=1$, $b=5$이므로

$a-b=1-5=-4$ 답 -4

0303 $8\sqrt{2}-3\sqrt{5}-\sqrt{72}+\sqrt{20}-\sqrt{5}$

$=8\sqrt{2}-3\sqrt{5}-6\sqrt{2}+2\sqrt{5}-\sqrt{5}$

$=2\sqrt{2}-2\sqrt{5}$

따라서 $a=2$, $b=-2$이므로

$a+b=2+(-2)=0$ 답 0

0304 $3\sqrt{a}-\sqrt{32}+\sqrt{50}-\sqrt{18}=\sqrt{98}$에서

$3\sqrt{a}-4\sqrt{2}+5\sqrt{2}-3\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

$3\sqrt{a}=9\sqrt{2}$, $\sqrt{a}=3\sqrt{2}=\sqrt{18}$

$\therefore a=18$ 답 18

0305 $\dfrac{3}{2}\sqrt{24}+3\sqrt{12}-\dfrac{2\sqrt{54}}{3}-\sqrt{243}$

$=3\sqrt{6}+6\sqrt{3}-2\sqrt{6}-9\sqrt{3}$

$=\sqrt{6}-3\sqrt{3}$ 답 $\sqrt{6}-3\sqrt{3}$

0306 $\sqrt{72}-\sqrt{80}+\dfrac{3\sqrt{10}}{\sqrt{2}}-\dfrac{6}{\sqrt{2}}=6\sqrt{2}-4\sqrt{5}+3\sqrt{5}-3\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}-\sqrt{5}$

따라서 $a=3$, $b=-1$이므로

$a-b=3-(-1)=4$ 답 ⑤

0307 $\dfrac{3\sqrt{14}}{\sqrt{2}}-\sqrt{28}-\dfrac{21}{\sqrt{7}}=3\sqrt{7}-2\sqrt{7}-\dfrac{21\sqrt{7}}{7}$

$=3\sqrt{7}-2\sqrt{7}-3\sqrt{7}$

$=-2\sqrt{7}$ 답 ③

0308 $\dfrac{b}{a}+\dfrac{a}{b}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{6}}{3}=\dfrac{5\sqrt{6}}{6}$ 답 ④

다른 풀이

$\dfrac{b}{a}+\dfrac{a}{b}=\dfrac{b^2+a^2}{ab}=\dfrac{(\sqrt{3})^2+(\sqrt{2})^2}{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}=\dfrac{5}{\sqrt{6}}=\dfrac{5\sqrt{6}}{6}$

0309 $b=\sqrt{3}+\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}=\dfrac{4}{3}a$

따라서 b의 값은 a의 값의 $\dfrac{4}{3}$배이다. 답 $\dfrac{4}{3}$배

0310 $\dfrac{15}{\sqrt{3}}-\sqrt{96}-\dfrac{12}{\sqrt{3}}+\sqrt{24}=\dfrac{15\sqrt{3}}{3}-4\sqrt{6}-\dfrac{12\sqrt{3}}{3}+2\sqrt{6}$

$=5\sqrt{3}-4\sqrt{6}-4\sqrt{3}+2\sqrt{6}$

$=\sqrt{3}-2\sqrt{6}$

따라서 $a=1$, $b=-2$이므로

$ab=1\times(-2)=-2$ 답 -2

0311 $\sqrt{2}(\sqrt{10}+\sqrt{8})-\sqrt{3}(\sqrt{12}-\sqrt{15})=2\sqrt{5}+4-6+3\sqrt{5}$

$=-2+5\sqrt{5}$

따라서 $a=-2$, $b=5$이므로

$2a+b=2\times(-2)+5=1$ 답 1

0312 $\sqrt{3}(1-\sqrt{3})-\sqrt{3}(3-2\sqrt{3})=\sqrt{3}-3-3\sqrt{3}+6$

$=3-2\sqrt{3}$ 답 ③

0313 $\sqrt{3}a-\sqrt{5}b=\sqrt{3}(5\sqrt{3}-\sqrt{5})-\sqrt{5}(3\sqrt{5}+\sqrt{3})$

$=15-\sqrt{15}-15-\sqrt{15}$

$=-2\sqrt{15}$ 답 ③

0314 $\dfrac{4-\sqrt{18}}{2\sqrt{2}}=\dfrac{(4-3\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{4\sqrt{2}-6}{4}=\sqrt{2}-\dfrac{3}{2}$

따라서 $a=-\dfrac{3}{2}$, $b=1$이므로

$a+b=-\dfrac{3}{2}+1=-\dfrac{1}{2}$ 답 $-\dfrac{1}{2}$

0315 $\dfrac{2\sqrt{2}-3}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{24}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{(2\sqrt{2}-3)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\dfrac{(\sqrt{3}-2\sqrt{6})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\dfrac{2\sqrt{6}-3\sqrt{3}}{3}-\dfrac{\sqrt{6}-4\sqrt{3}}{2}$

$=\left(\dfrac{2}{3}-\dfrac{1}{2}\right)\sqrt{6}+(-1+2)\sqrt{3}$

$=\dfrac{\sqrt{6}}{6}+\sqrt{3}$ 답 $\dfrac{\sqrt{6}}{6}+\sqrt{3}$

0316 $x=\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}$

$y=\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}$

이므로

$x+y=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\sqrt{10}$

$x-y=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$

$\therefore \dfrac{x-y}{x+y}=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{60}}{10}=\dfrac{\sqrt{15}}{5}$ 답 $\dfrac{\sqrt{15}}{5}$

0317 $\sqrt{24}\left(\sqrt{3}-\dfrac{5}{\sqrt{2}}\right)-\dfrac{5}{\sqrt{5}}(\sqrt{10}-\sqrt{15})$

$=2\sqrt{6}\left(\sqrt{3}-\dfrac{5}{\sqrt{2}}\right)-\dfrac{5}{\sqrt{5}}(\sqrt{10}-\sqrt{15})$

$=6\sqrt{2}-10\sqrt{3}-5\sqrt{2}+5\sqrt{3}$

$=\sqrt{2}-5\sqrt{3}$ 답 $\sqrt{2}-5\sqrt{3}$

0318 $\dfrac{6}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}-2)+\dfrac{\sqrt{32}-6}{\sqrt{2}}$

$=6-\dfrac{12}{\sqrt{2}}+\dfrac{(4\sqrt{2}-6)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=6-6\sqrt{2}+\dfrac{8-6\sqrt{2}}{2}$

$=6-6\sqrt{2}+4-3\sqrt{2}$

$=10-9\sqrt{2}$ 답 $10-9\sqrt{2}$

0319 $\sqrt{2}\left(\dfrac{2}{\sqrt{6}}-\dfrac{10}{\sqrt{12}}\right)+\sqrt{3}\left(\dfrac{6}{\sqrt{18}}-3\right)$

$=\dfrac{2}{\sqrt{3}}-\dfrac{10}{\sqrt{6}}+\dfrac{6}{\sqrt{6}}-3\sqrt{3}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}-\dfrac{5\sqrt{6}}{3}+\sqrt{6}-3\sqrt{3}$

$=-\dfrac{7\sqrt{3}}{3}-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$ …… ❶

따라서 $a=-\dfrac{7}{3}$, $b=-\dfrac{2}{3}$이므로 …… ❷

$a+b=-\dfrac{7}{3}+\left(-\dfrac{2}{3}\right)=-3$ …… ❸

답 -3

채점 기준	비율
❶ 좌변의 식 계산하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

0320 $\sqrt{50}+\sqrt{6}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{2}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-2\sqrt{10})$

$=\sqrt{50}+\sqrt{6}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}-\dfrac{2}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-2\sqrt{10})$

$=5\sqrt{2}+2\sqrt{2}-2+4\sqrt{2}$

$=11\sqrt{2}-2$ 답 $11\sqrt{2}-2$

0321 $\sqrt{18}\left(\sqrt{6}-\frac{2}{\sqrt{6}}\right)-\frac{3}{\sqrt{3}}(1-\sqrt{12})+\sqrt{3}$

$=3\sqrt{2}\left(\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{3}\right)-\sqrt{3}(1-2\sqrt{3})+\sqrt{3}$

$=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}-\sqrt{3}+6+\sqrt{3}$

$=6+4\sqrt{3}$

따라서 $a=6$, $b=4$, $c=3$이므로

$a+b+c=6+4+3=13$ 답 ②

0322 $\sqrt{5}x+2\sqrt{3}y=\sqrt{5}\left(\frac{6}{\sqrt{3}}+2\sqrt{5}\right)+2\sqrt{3}\left(4\sqrt{5}-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$

$=\frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+10+8\sqrt{15}-\frac{6}{3}$

$=2\sqrt{15}+10+8\sqrt{15}-2$

$=10\sqrt{15}+8$ 답 ⑤

0323 $\sqrt{5}(5\sqrt{5}-a)-\sqrt{20}(3+\sqrt{5})=\sqrt{5}(5\sqrt{5}-a)-2\sqrt{5}(3+\sqrt{5})$

$=25-a\sqrt{5}-6\sqrt{5}-10$

$=15+(-a-6)\sqrt{5}$

이 식이 유리수가 되려면 $-a-6=0$이어야 하므로

$a=-6$ 답 -6

0324 $\sqrt{28}\left(\frac{3}{2}-\frac{2}{\sqrt{7}}\right)+\frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{14}-\sqrt{8})$

$=2\sqrt{7}\left(\frac{3}{2}-\frac{2}{\sqrt{7}}\right)+\frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{14}-2\sqrt{2})$

$=3\sqrt{7}-4+a\sqrt{7}-2a$

$=(3+a)\sqrt{7}+(-4-2a)$

이 식이 유리수가 되려면 $3+a=0$이어야 하므로

$a=-3$ 답 ②

0325 $a\sqrt{3}(3\sqrt{3}+2)-(5\sqrt{3}-a)=9a+2a\sqrt{3}-5\sqrt{3}+a$

$=10a+(2a-5)\sqrt{3}$

이 식이 유리수가 되려면 $2a-5=0$이어야 하므로

$a=\frac{5}{2}$ …… ❶

따라서 $a=\frac{5}{2}$일 때 계산한 결과가 유리수 k가 되므로

$k=10\times\frac{5}{2}+\left(2\times\frac{5}{2}-5\right)\sqrt{3}=25$ …… ❷

답 $a=\frac{5}{2}$, $k=25$

채점 기준	비율
❶ 주어진 식을 계산한 결과가 유리수가 되도록 하는 a의 값 구하기	50 %
❷ k의 값 구하기	50 %

0326 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수가 0이므로 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$이다.

또 $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 -1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$이다.

$\therefore \overline{PQ}=(-1+\sqrt{2})-(-\sqrt{2})$

$=-1+\sqrt{2}+\sqrt{2}$

$=-1+2\sqrt{2}$ 답 $-1+2\sqrt{2}$

0327 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

이때 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{10}$이고 점 A에 대응하는 수가 -2이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{10}$이다.

또 $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{10}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{10}$이다.

즉 $p=-2-\sqrt{10}$, $q=-2+\sqrt{10}$이므로

$\sqrt{5}p+\sqrt{2}q=\sqrt{5}(-2-\sqrt{10})+\sqrt{2}(-2+\sqrt{10})$

$=-2\sqrt{5}-5\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2\sqrt{5}$

$=-7\sqrt{2}$ 답 $-7\sqrt{2}$

0328 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수가 0이므로 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$이다.

또 피타고라스 정리에 의해 $\overline{FH}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{FQ}=\overline{FH}=\sqrt{2}$이고 점 F에 대응하는 수가 1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$이다.

즉 $x=-\sqrt{2}$, $y=1+\sqrt{2}$이므로

$x-2y=-\sqrt{2}-2(1+\sqrt{2})$

$=-\sqrt{2}-2-2\sqrt{2}$

$=-3\sqrt{2}-2$ 답 $-3\sqrt{2}-2$

0329 △ABC에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

이때 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이고 점 C의 좌표가 -2이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{13}$이다.

△DEF에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{DE}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

이때 $\overline{EQ}=\overline{DE}=\sqrt{13}$이고 점 E의 좌표가 1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{13}$이다.

$\therefore \overline{PQ}=(1+\sqrt{13})-(-2-\sqrt{13})$

$=1+\sqrt{13}+2+\sqrt{13}$

$=3+2\sqrt{13}$ 답 $3+2\sqrt{13}$

0330 정사각형 ABCD의 넓이가 2이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.

이때 $\overline{PB}=\overline{AB}=\overline{BC}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수가 3이므로 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}-\sqrt{2}=3-2\sqrt{2}$이다.

또 $\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}$이다.

즉 $a=3-2\sqrt{2}$, $b=3+\sqrt{2}$이므로

$\frac{a+b}{\sqrt{2}}=\frac{(3-2\sqrt{2})+(3+\sqrt{2})}{\sqrt{2}}=\frac{6-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$=\frac{(6-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{2}-2}{2}=3\sqrt{2}-1$ 답 ①

0331 (사다리꼴 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\{\sqrt{44}+(\sqrt{45}+\sqrt{11})\}\times\sqrt{72}$

$=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{11}+3\sqrt{5}+\sqrt{11})\times6\sqrt{2}$

$=(3\sqrt{5}+3\sqrt{11})\times3\sqrt{2}$

$=9\sqrt{10}+9\sqrt{22}\ (\text{cm}^2)$ 답 $(9\sqrt{10}+9\sqrt{22})\ \text{cm}^2$

0332 직사각형의 둘레의 길이는

$2\times(\sqrt{5}+2\sqrt{5})=2\times3\sqrt{5}=6\sqrt{5}\ (\text{cm})$

$\therefore a=6\sqrt{5}$

직사각형의 넓이는

$\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10\ (\text{cm}^2)$ $\therefore b=10$

$\therefore ab=6\sqrt{5}\times10=60\sqrt{5}$ 답 ⑤

0333 $\triangle$ABC와 $\triangle$PQR의 닮음비는

$\sqrt{10}:2\sqrt{5}=1:\sqrt{2}$이므로

$\overline{AB}:\overline{PQ}=1:\sqrt{2}$에서

$(\sqrt{2}+\sqrt{5}):x=1:\sqrt{2}$

$\therefore x=\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{5})=2+\sqrt{10}$ 답 ②

0334 직육면체의 높이를 h cm라 하면

$18+36\sqrt{6}=4\sqrt{2}\times3\sqrt{3}\times h$, 즉 $18+36\sqrt{6}=12\sqrt{6}h$

$\therefore h=\frac{18+36\sqrt{6}}{12\sqrt{6}}=\frac{3+6\sqrt{6}}{2\sqrt{6}}$

$=\frac{(3+6\sqrt{6})\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6}+36}{12}$

$=\frac{\sqrt{6}}{4}+3$

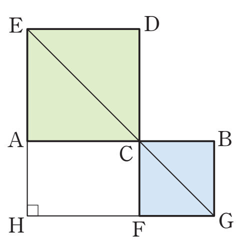
따라서 직육면체의 높이는 $\left(\frac{\sqrt{6}}{4}+3\right)$ cm이다.

답 $\left(\frac{\sqrt{6}}{4}+3\right)$ cm

0335 정사각형 ACDE의 한 변의 길이는 $\sqrt{108}=6\sqrt{3}\ (\text{cm})$

정사각형 BCFG의 한 변의 길이는 $\sqrt{48}=4\sqrt{3}\ (\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{EA}$의 연장선과 $\overline{GF}$의 연장선의 교점을 H라 하면



$\overline{AH}=\overline{BG}=4\sqrt{3}$ cm,

$\overline{HF}=\overline{AC}=6\sqrt{3}$ cm이므로

$\overline{EH}=\overline{EA}+\overline{AH}$

$=6\sqrt{3}+4\sqrt{3}$

$=10\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\overline{HG}=\overline{HF}+\overline{FG}=6\sqrt{3}+4\sqrt{3}=10\sqrt{3}\ (\text{cm})$

$\triangle$EHG에서

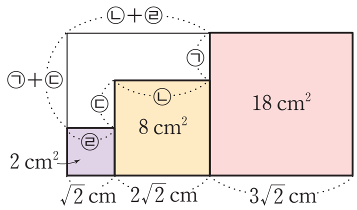
$\overline{EG}=\sqrt{(10\sqrt{3})^2+(10\sqrt{3})^2}=\sqrt{600}=10\sqrt{6}\ (\text{cm})$

답 $10\sqrt{6}$ cm

0336 각 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는

$\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{8}=2\sqrt{2}\ (\text{cm})$, $\sqrt{18}=3\sqrt{2}\ (\text{cm})$

색종이의 둘레의 길이는 다음 그림과 같이 정사각형의 변을 연장하여 만든 직사각형의 둘레의 길이와 같다.



따라서 구하는 도형의 둘레의 길이는

$2(\sqrt{2}+2\sqrt{2}+3\sqrt{2})+2\times3\sqrt{2}$

$=2\times6\sqrt{2}+6\sqrt{2}$

$=12\sqrt{2}+6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\ (\text{cm})$ 답 $18\sqrt{2}$ cm

0337 ① $(-3+\sqrt{5})-(\sqrt{6}-3)=\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$

$\therefore -3+\sqrt{5}<\sqrt{6}-3$

② $\sqrt{2}-(3\sqrt{2}-3)=-2\sqrt{2}+3=-\sqrt{8}+\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{2}>3\sqrt{2}-3$

③ $(2-\sqrt{7})-(5-2\sqrt{7})=-3+\sqrt{7}=-\sqrt{9}+\sqrt{7}<0$

$\therefore 2-\sqrt{7}<5-2\sqrt{7}$

④ $(3\sqrt{5}-\sqrt{3})-(2\sqrt{3}+\sqrt{5})=2\sqrt{5}-3\sqrt{3}=\sqrt{20}-\sqrt{27}<0$

$\therefore 3\sqrt{5}-\sqrt{3}<2\sqrt{3}+\sqrt{5}$

⑤ $(6\sqrt{2}-\sqrt{3})-(2\sqrt{2}+2\sqrt{3})=4\sqrt{2}-3\sqrt{3}=\sqrt{32}-\sqrt{27}>0$

$\therefore 6\sqrt{2}-\sqrt{3}>2\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0338 ① $(3\sqrt{2}-1)-(-\sqrt{2}+2)=4\sqrt{2}-3=\sqrt{32}-\sqrt{9}>0$

$\therefore 3\sqrt{2}-1>-\sqrt{2}+2$

② $\sqrt{18}-(2\sqrt{2}+1)=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}-1=\sqrt{2}-1>0$

$\therefore \sqrt{18}>2\sqrt{2}+1$

③ $(2+\sqrt{3})-(1+\sqrt{12})=2+\sqrt{3}-1-2\sqrt{3}=1-\sqrt{3}<0$

$\therefore 2+\sqrt{3}<1+\sqrt{12}$

④ $3\sqrt{5}-(9-\sqrt{5})=4\sqrt{5}-9=\sqrt{80}-\sqrt{81}<0$

$\therefore 3\sqrt{5}<9-\sqrt{5}$

⑤ $(2\sqrt{3}-3\sqrt{6})-(-\sqrt{24}+\sqrt{3})=2\sqrt{3}-3\sqrt{6}+2\sqrt{6}-\sqrt{3}$

$=\sqrt{3}-\sqrt{6}<0$

$\therefore 2\sqrt{3}-3\sqrt{6}<-\sqrt{24}+\sqrt{3}$

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ③이다. 답 ③

0339 $A=\sqrt{3}+2\sqrt{5}$, $B=\sqrt{5}+2\sqrt{3}$, $C=3\sqrt{3}$이므로

$A-B=\sqrt{3}+2\sqrt{5}-(\sqrt{5}+2\sqrt{3})=-\sqrt{3}+\sqrt{5}>0$

$\therefore A>B$ …… ㉠ …… ❶

$B-C=\sqrt{5}+2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$

$\therefore B>C$ …… ㉡ …… ❷

㉠, ㉡에 의해 $C<B<A$ …… ❸

답 $C<B<A$

채점 기준	비율
❶ A와 B의 대소 비교하기	30 %
❷ B와 C의 대소 비교하기	30 %
❸ A, B, C의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	40 %

0340 $-2<-\sqrt{3}<-1$에서 $2<4-\sqrt{3}<3$이므로
$4-\sqrt{3}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은
$(4-\sqrt{3})-2=2-\sqrt{3}$이다.
즉 $a=2$, $b=2-\sqrt{3}$이므로
$a+2b=2+2(2-\sqrt{3})$
$=2+4-2\sqrt{3}=6-2\sqrt{3}$ 답 ②

0341 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{5}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은
$\sqrt{5}-2$이다. 즉 $a=\sqrt{5}-2$

$\therefore \sqrt{5}(a+2)+\dfrac{a}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}\{(\sqrt{5}-2)+2\}+\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}}$

$=5+\dfrac{(\sqrt{5}-2)\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=5+\dfrac{5-2\sqrt{5}}{5}$

$=5+1-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

$=6-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$ 답 $6-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

0342 $1<\sqrt{2}<2$에서 $2<1+\sqrt{2}<3$이므로 $1+\sqrt{2}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$이다. 즉
$a=\sqrt{2}-1$
$-2<-\sqrt{2}<-1$에서 $0<2-\sqrt{2}<1$이므로
$2-\sqrt{2}$의 정수 부분은 0이고 소수 부분은 $2-\sqrt{2}$이다. 즉
$b=2-\sqrt{2}$
$\therefore a+b=(\sqrt{2}-1)+(2-\sqrt{2})=1$ 답 1

0343 $\dfrac{\sqrt{20}+\sqrt{30}}{\sqrt{5}}=\sqrt{4}+\sqrt{6}=2+\sqrt{6}$
$2<\sqrt{6}<3$에서 $4<2+\sqrt{6}<5$이므로 $2+\sqrt{6}$의 정수 부분은 4이고 소수 부분은 $2+\sqrt{6}-4=\sqrt{6}-2$이다.
즉 $a=4$, $b=\sqrt{6}-2$이므로
$2a-b=2\times4-(\sqrt{6}-2)$
$=8-\sqrt{6}+2=10-\sqrt{6}$ 답 ⑤

0344 $a\sqrt{\dfrac{12b}{a}}+b\sqrt{\dfrac{3a}{b}}=\sqrt{a^2\times\dfrac{12b}{a}}+\sqrt{b^2\times\dfrac{3a}{b}}$
$=\sqrt{12ab}+\sqrt{3ab}$
$=\sqrt{12\times25}+\sqrt{3\times25}$
$=10\sqrt{3}+5\sqrt{3}$
$=15\sqrt{3}$ 답 $15\sqrt{3}$

0345 $a\sqrt{\dfrac{27b}{a}}-b\sqrt{\dfrac{48a}{b}}=\sqrt{a^2\times\dfrac{27b}{a}}-\sqrt{b^2\times\dfrac{48a}{b}}$
$=\sqrt{27ab}-\sqrt{48ab}$
$=\sqrt{27\times81}-\sqrt{48\times81}$
$=27\sqrt{3}-36\sqrt{3}$
$=-9\sqrt{3}$ 답 ①

0346 $3a\sqrt{\dfrac{3}{ab}}+\dfrac{1}{b}\sqrt{5ab}=3\sqrt{a^2\times\dfrac{3}{ab}}+\sqrt{\left(\dfrac{1}{b}\right)^2\times5ab}$
$=3\sqrt{\dfrac{3a}{b}}+\sqrt{\dfrac{5a}{b}}$
$=3\sqrt{3\times15}+\sqrt{5\times15}$
$=9\sqrt{5}+5\sqrt{3}$ 답 $9\sqrt{5}+5\sqrt{3}$

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.52~p.53

0347 $2\sqrt{2}+4\sqrt{5}+\sqrt{20}-\sqrt{18}=2\sqrt{2}+4\sqrt{5}+2\sqrt{5}-3\sqrt{2}$
$=-\sqrt{2}+6\sqrt{5}$
따라서 $a=-1$, $b=6$이므로
$a+b=(-1)+6=5$ 답 ②

0348 $2\sqrt{75}+\sqrt{108}-\dfrac{\sqrt{8}}{2}+\dfrac{6}{\sqrt{12}}$
$=2\times5\sqrt{3}+6\sqrt{3}-\dfrac{2\sqrt{2}}{2}+\dfrac{6}{2\sqrt{3}}$
$=10\sqrt{3}+6\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{3}$
$=-\sqrt{2}+17\sqrt{3}$
따라서 $a=-1$, $b=17$이므로
$b-a=17-(-1)=18$ 답 18

0349 $\sqrt{6}(5\sqrt{3}-\sqrt{24})+\sqrt{3}(\sqrt{27}-3\sqrt{6})$
$=15\sqrt{2}-12+9-9\sqrt{2}$
$=6\sqrt{2}-3$ 답 $6\sqrt{2}-3$

0350 $A=\dfrac{(10+\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{5}+5\sqrt{2}}{5}=2\sqrt{5}+\sqrt{2}$
$B=\dfrac{(10-2\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{5}-10\sqrt{2}}{5}=2\sqrt{5}-2\sqrt{2}$
이므로 ······ ❶
$\sqrt{2}(A-B)=\sqrt{2}\{(2\sqrt{5}+\sqrt{2})-(2\sqrt{5}-2\sqrt{2})\}$
$=\sqrt{2}(2\sqrt{5}+\sqrt{2}-2\sqrt{5}+2\sqrt{2})$
$=\sqrt{2}\times3\sqrt{2}$
$=6$ ······ ❷
답 6

채점 기준	비율
❶ A, B를 각각 계산하기	60 %
❷ $\sqrt{2}(A-B)$의 값 구하기	40 %

0351 $\dfrac{2\sqrt{3}+6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\sqrt{18}\left(\sqrt{3}-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)+\sqrt{96}$

$=\dfrac{(2\sqrt{3}+6\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\sqrt{18}\left(\sqrt{3}-\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)+\sqrt{96}$

$=\dfrac{6+6\sqrt{6}}{3}-3\sqrt{6}+\sqrt{9}+4\sqrt{6}$

$=2+2\sqrt{6}-3\sqrt{6}+3+4\sqrt{6}$

$=5+3\sqrt{6}$ 답 $5+3\sqrt{6}$

0352 $\sqrt{5}(8a+\sqrt{5})-\sqrt{20}(4\sqrt{5}+1)=8a\sqrt{5}+5-2\sqrt{5}(4\sqrt{5}+1)$

$=8a\sqrt{5}+5-40-2\sqrt{5}$

$=(8a-2)\sqrt{5}-35$

이 식이 유리수가 되려면 $8a-2=0$이어야 하므로

$a=\dfrac{1}{4}$ 답 $\dfrac{1}{4}$

0353 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

이때 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$이고 점 A에 대응하는 수가 -1이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{5}$이다.

또 $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{5}$이다.

즉 $a=-1-\sqrt{5}$, $b=-1+\sqrt{5}$이므로

$a-2b=-1-\sqrt{5}-2(-1+\sqrt{5})$

$=-1-\sqrt{5}+2-2\sqrt{5}$

$=1-3\sqrt{5}$ 답 $1-3\sqrt{5}$

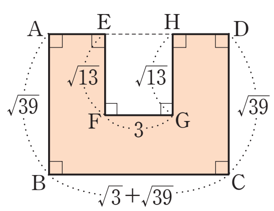
0354 (주어진 도형의 넓이)

$=\square ABCD-\square EFGH$

$=(\sqrt{3}+\sqrt{39})\sqrt{39}-3\times\sqrt{13}$

$=3\sqrt{13}+39-3\sqrt{13}$

$=39$ ······ ❶



이때 넓이가 39인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{39}$이므로 주어진 도형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{39}$이다. ······ ❷

답 $\sqrt{39}$

채점 기준	비율
❶ 도형의 넓이 구하기	60 %
❷ 주어진 도형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이 구하기	40 %

0355 ① $(\sqrt{2}-\sqrt{7})-(\sqrt{2}-3)=\sqrt{2}-\sqrt{7}-\sqrt{2}+3$

$=-\sqrt{7}+3=-\sqrt{7}+\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{2}-\sqrt{7}>\sqrt{2}-3$

② $(6-\sqrt{3})-(1+2\sqrt{3})=6-\sqrt{3}-1-2\sqrt{3}$

$=5-3\sqrt{3}=\sqrt{25}-\sqrt{27}<0$

$\therefore 6-\sqrt{3}<1+2\sqrt{3}$

③ $(-3+\sqrt{5})-(\sqrt{6}-3)=-3+\sqrt{5}-\sqrt{6}+3$

$=\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$

$\therefore -3+\sqrt{5}<\sqrt{6}-3$

④ $(3\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{3}-1)=3\sqrt{2}-1-2\sqrt{3}+1$

$=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

$=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$

$\therefore 3\sqrt{2}-1>2\sqrt{3}-1$

⑤ $\sqrt{45}+\sqrt{6}-(2\sqrt{11}+\sqrt{6})=\sqrt{45}+\sqrt{6}-2\sqrt{11}-\sqrt{6}$

$=\sqrt{45}-2\sqrt{11}$

$=\sqrt{45}-\sqrt{44}>0$

$\therefore \sqrt{45}+\sqrt{6}>2\sqrt{11}+\sqrt{6}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0356 $\dfrac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{3}(\sqrt{3}-1)=2\sqrt{3}+3-\sqrt{3}=\sqrt{3}+3$

$1<\sqrt{3}<2$에서 $4<\sqrt{3}+3<5$이므로

$\sqrt{3}+3$의 정수 부분은 4이고 소수 부분은

$(\sqrt{3}+3)-4=\sqrt{3}-1$이다.

즉 $a=4$, $b=\sqrt{3}-1$이므로

$2b-a=2(\sqrt{3}-1)-4=2\sqrt{3}-2-4$

$=2\sqrt{3}-6$ 답 $2\sqrt{3}-6$

0357 $\dfrac{1}{a}\sqrt{\dfrac{8a}{b}}+\dfrac{1}{b}\sqrt{\dfrac{32b}{a}}=\sqrt{\dfrac{1}{a^2}\times\dfrac{8a}{b}}+\sqrt{\dfrac{1}{b^2}\times\dfrac{32b}{a}}$

$=\sqrt{\dfrac{8}{ab}}+\sqrt{\dfrac{32}{ab}}$

$=\sqrt{\dfrac{8}{4}}+\sqrt{\dfrac{32}{4}}$

$=\sqrt{2}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ 답 $3\sqrt{2}$

0358 정사각형 A의 넓이가 81 cm^2이므로

(정사각형 B의 넓이)$=81\times\dfrac{1}{3}=27$ (cm^2)

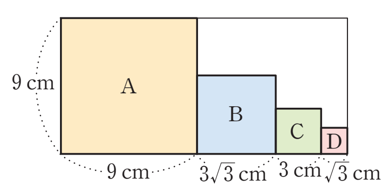
(정사각형 C의 넓이)$=27\times\dfrac{1}{3}=9$ (cm^2)

(정사각형 D의 넓이)$=9\times\dfrac{1}{3}=3$ (cm^2)

즉 네 정사각형 A, B, C, D의 한 변의 길이는 각각

$\sqrt{81}=9$ (cm), $\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (cm), $\sqrt{9}=3$ (cm), $\sqrt{3}$ cm

도형의 둘레의 길이는 다음 그림과 같이 정사각형의 변을 연장하여 만든 직사각형의 둘레의 길이와 같다.



따라서 구하는 도형의 둘레의 길이는

$2(9+3\sqrt{3}+3+\sqrt{3})+2\times9=2(12+4\sqrt{3})+18$

$=24+8\sqrt{3}+18$

$=42+8\sqrt{3}$ (cm)

답 $(42+8\sqrt{3})$ cm

교과서에 나오는 **창의·융합문제** p.54

0359 (1) 정사각형 모양의 평면도의 넓이가 60이므로 세로의 길이는 $\sqrt{60}=2\sqrt{15}$

(2) 방 B와 주방은 합동인 직사각형이므로 방 B와 주방의 가로의 길이는 같다. 즉 방 B의 가로의 길이는

$\frac{1}{2}\times2\sqrt{15}=\sqrt{15}$

$\sqrt{15}\times$(방 B의 세로의 길이)$=10$이므로

(방 B의 세로의 길이)$=\frac{10}{\sqrt{15}}=\frac{2\sqrt{15}}{3}$

(3) 정사각형 모양의 방 A의 넓이가 15이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{15}$이다.

$\therefore$ (욕실의 세로의 길이)$=2\sqrt{15}-\sqrt{15}-\frac{2\sqrt{15}}{3}=\frac{\sqrt{15}}{3}$

답 (1) $2\sqrt{15}$ (2) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{15}}{3}$

0360 한 변의 길이가 $4\sqrt{30}$ cm인 정사각형의 넓이는

$(4\sqrt{30})^2=480\ (\text{cm}^2)$

이때 단계를 하나씩 거듭할수록 넓이는 $\frac{1}{2}$배씩 줄어들므로 [4단계]에서 생기는 정사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이의 $\left(\frac{1}{2}\right)^4$배이다.

즉 $480\times\left(\frac{1}{2}\right)^4=480\times\frac{1}{16}=30\ (\text{cm}^2)$

따라서 넓이가 30 cm^2인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이므로 [4단계]에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이다. 답 $\sqrt{30}$ cm

3 다항식의 곱셈

01 다항식의 곱셈

기본 문제 **다지기** p.57

0361 답 $3ab-5a+9b-15$

0362 답 $2xy+x-4y-2$

0363 답 $ac-2ad+bc-2bd$

0364 답 $-3ax+6ay+2bx-4by$

0365 $(a+1)(a-2)=a^2-2a+a-2$
$=a^2-a-2$ 답 a^2-a-2

0366 $(2x-4)(x+3)=2x^2+6x-4x-12$
$=2x^2+2x-12$ 답 $2x^2+2x-12$

0367 $(-a+2b)(3a-5b)=-3a^2+5ab+6ab-10b^2$
$=-3a^2+11ab-10b^2$
답 $-3a^2+11ab-10b^2$

0368 $(3x-1)(2x-y+1)=6x^2-3xy+3x-2x+y-1$
$=6x^2-3xy+x+y-1$
답 $6x^2-3xy+x+y-1$

0369 $(x+6)^2=x^2+2\times x\times6+6^2$
$=x^2+12x+36$ 답 $x^2+12x+36$

0370 $(3a+b)^2=(3a)^2+2\times3a\times b+b^2$
$=9a^2+6ab+b^2$ 답 $9a^2+6ab+b^2$

0371 $(7x-3)^2=(7x)^2-2\times7x\times3+3^2$
$=49x^2-42x+9$ 답 $49x^2-42x+9$

0372 $\left(\frac{1}{3}x-1\right)^2=\left(\frac{1}{3}x\right)^2-2\times\frac{1}{3}x\times1+1^2$
$=\frac{1}{9}x^2-\frac{2}{3}x+1$ 답 $\frac{1}{9}x^2-\frac{2}{3}x+1$

0373 $(x+4)(x-4)=x^2-4^2$
$=x^2-16$ 답 x^2-16

0374 $\left(\frac{1}{2}x+1\right)\left(\frac{1}{2}x-1\right)=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-1^2$
$=\frac{1}{4}x^2-1$ 답 $\frac{1}{4}x^2-1$

0375 $(3x+2y)(3x-2y)=(3x)^2-(2y)^2$
$=9x^2-4y^2$ 답 $9x^2-4y^2$

0376 $(a+5)(-a+5)=(5+a)(5-a)$
$=5^2-a^2=25-a^2$ 답 $25-a^2$

0377 $(x+1)(x+7)=x^2+(1+7)x+1\times7$
$=x^2+8x+7$ 답 x^2+8x+7

0378 $(a-3)(a+5)=a^2+(-3+5)a+(-3)\times5$
$=a^2+2a-15$ 답 $a^2+2a-15$

0379 $(b+4)(b-2)=b^2+(4-2)b+4\times(-2)$
$=b^2+2b-8$ 답 b^2+2b-8

0380 $(y-5)(y-7)=y^2+(-5-7)y+(-5)\times(-7)$
$=y^2-12y+35$ 답 $y^2-12y+35$

0381 $(4x+2)(2x+3)$
$=(4\times2)x^2+(4\times3+2\times2)x+2\times3$
$=8x^2+16x+6$ 답 $8x^2+16x+6$

0382 $(a-1)(3a+5)$
$=(1\times3)a^2+\{1\times5+(-1)\times3\}a+(-1)\times5$
$=3a^2+2a-5$ 답 $3a^2+2a-5$

0383 $(2b+3)(-b+1)$
$=\{2\times(-1)\}b^2+\{2\times1+3\times(-1)\}b+3\times1$
$=-2b^2-b+3$ 답 $-2b^2-b+3$

0384 $(3x-y)(2x-3y)$
$=(3\times2)x^2+\{3\times(-3y)+(-y)\times2\}x$
$+(-y)\times(-3y)$
$=6x^2-11xy+3y^2$ 답 $6x^2-11xy+3y^2$

필수 유형 익히기

p.58~p.62

0385 $(2x-1)(3-5y)=6x-10xy-3+5y$
$=-10xy+6x+5y-3$
따라서 $A=-10$, $B=6$, $C=-3$이므로
$A+B+C=-10+6+(-3)=-7$ 답 -7

0386 $(x+3)(2x-y-4)=2x^2-xy-4x+6x-3y-12$
$=2x^2-xy+2x-3y-12$
답 $2x^2-xy+2x-3y-12$

0387 $(x+3)(Ax-B)=Ax^2-Bx+3Ax-3B$
$=Ax^2+(3A-B)x-3B$
따라서 $A=4$, $3A-B=C$, $-3B=-3$이므로
$A=4$, $B=1$, $C=11$
$\therefore A+B-C=4+1-11=-6$ 답 -6

0388 $(3x-y+3)(2x+3y-5)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면
$3x\times3y-y\times2x=9xy-2xy=7xy$
x항이 나오는 부분만 계산하면
$3x\times(-5)+3\times2x=-15x+6x=-9x$
따라서 $a=7$, $b=-9$이므로
$a+b=7+(-9)=-2$ 답 -2

0389 $\left(3x+\frac{1}{2}\right)(-4x+2y+3)$에서 x^2항이 나오는 부분만 계산하면
$3x\times(-4x)=-12x^2$
x항이 나오는 부분만 계산하면
$3x\times3+\frac{1}{2}\times(-4x)=9x-2x=7x$
따라서 x^2의 계수는 -12, x의 계수는 7이므로 그 합은
$-12+7=-5$ 답 -5

0390 $(x+ay-1)(2x-y+2)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면
$x\times(-y)+ay\times2x=-xy+2axy$
$=(-1+2a)xy$ …… ❶
이때 xy의 계수가 3이므로
$-1+2a=3$, $2a=4$ $\therefore a=2$ …… ❷
답 2

채점 기준	비율
❶ xy항이 나오는 부분만 계산하기	50 %
❷ a의 값 구하기	50 %

0391 $(2x+5)(-3x+2y+a)$에서 x^2항이 나오는 부분만 계산하면
$2x\times(-3x)=-6x^2$
x항이 나오는 부분만 계산하면
$2x\times a+5\times(-3x)=2ax-15x=(2a-15)x$
이때 두 항의 계수가 같으므로
$-6=2a-15$, $2a=9$ $\therefore a=\frac{9}{2}$ 답 $\frac{9}{2}$

0392 ① $(x-3)^2=x^2-6x+9$
③ $(5x+y)^2=25x^2+10xy+y^2$
⑤ $\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)^2=\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2$ 답 ②, ④

0393 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
① $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
② $(-a-b)^2=a^2+2ab+b^2$
③ $(-a+b)^2=a^2-2ab+b^2$
④ $-(a-b)^2=-(a^2-2ab+b^2)=-a^2+2ab-b^2$
⑤ $-(a+b)^2=-(a^2+2ab+b^2)=-a^2-2ab-b^2$
따라서 전개식이 $(a-b)^2$과 같은 것은 ③이다. 답 ③

0394 $(x+A)^2=x^2+2Ax+A^2$이므로

$2A=B,\ A^2=\frac{1}{16}$

이때 $A>0$이므로 $A=\frac{1}{4},\ B=\frac{1}{2}$

$\therefore A+B=\frac{1}{4}+\frac{1}{2}=\frac{3}{4}$ 답 $\frac{3}{4}$

0395 ② $(-4+3x)(-4-3x)=16-9x^2$ 답 ②

0396 $(a+3x)(3x-a)=(3x+a)(3x-a)=9x^2-a^2$

이므로 $a^2=\frac{4}{9}$

이때 $a>0$이므로 $a=\frac{2}{3}$ 답 $\frac{2}{3}$

0397 $2(x+2)(x-2)-(2x-1)(2x+1)$

$=2(x^2-4)-(4x^2-1)$

$=2x^2-8-4x^2+1=-2x^2-7$

따라서 x^2의 계수는 -2, 상수항은 -7이므로 그 합은

$-2+(-7)=-9$ 답 -9

0398 $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)$

$=(x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)$

$=(x^4-1)(x^4+1)=x^8-1$

$\therefore a=8$ 답 ③

0399 $(x-4)(x+A)=x^2+(-4+A)x-4A$

따라서 $-4+A=-B,\ -4A=-8$이므로

$A=2,\ B=2$ 답 $A=2, B=2$

0400 $(x+2)(x+A)=x^2+(2+A)x+2A$

이때 x의 계수가 7이므로 $2+A=7$ $\therefore A=5$

따라서 상수항은 $2A=2\times5=10$ 답 ①

0401 $(x-2)(x+9)+(x-5)(x-12)$

$=x^2+7x-18+x^2-17x+60$

$=2x^2-10x+42$

따라서 $a=-10,\ b=42$이므로

$a+2b=-10+2\times42=74$ 답 74

0402 $(x-a)(x-b)=x^2-(a+b)x+ab$이므로

$a+b=10,\ ab=20$

$$\therefore \sqrt{\frac{5b}{a}}+\sqrt{\frac{5a}{b}}=\frac{\sqrt{5ab}}{a}+\frac{\sqrt{5ab}}{b}$$
$$=\frac{b\sqrt{5ab}+a\sqrt{5ab}}{ab}$$
$$=\frac{(a+b)\sqrt{5ab}}{ab}$$
$$=\frac{10\times\sqrt{5\times20}}{20}=5$$
답 5

0403 $(3x+4)(2x-3)=6x^2-x-12$

① $(3x-1)(x-1)=3x^2-4x+1$

② $(2x+1)(3x-1)=6x^2+x-1$

③ $(4x+7)(x-2)=4x^2-x-14$

④ $(x+4)(x-1)=x^2+3x-4$

⑤ $\left(\frac{1}{2}x-8\right)\left(\frac{3}{4}x-4\right)=\frac{3}{8}x^2-8x+32$

따라서 $(3x+4)(2x-3)$의 전개식과 x의 계수가 같은 것은 ③이다. 답 ③

0404 $(ax+3)(4x-a)=4ax^2+(-a^2+12)x-3a$

이때 상수항이 12이므로 $-3a=12$ $\therefore a=-4$

따라서 x의 계수는 $-a^2+12=-(-4)^2+12=-4$

답 -4

0405 $(2x-A)(Bx+5)=2Bx^2+(10-AB)x-5A$ …… ❶

따라서 $2B=6,\ 10-AB=-C,\ -5A=-15$이므로

$A=3,\ B=3,\ C=-1$ …… ❷

$\therefore A+B+C=3+3+(-1)=5$ …… ❸

답 5

채점 기준	비율
❶ $(2x-A)(Bx+5)$ 전개하기	30 %
❷ A, B, C의 값 각각 구하기	50 %
❸ $A+B+C$의 값 구하기	20 %

0406 $(3x+a)(5x+b)=15x^2+(5a+3b)x+ab$이므로

$5a+3b=A,\ ab=-2$

이때 $ab=-2$를 만족시키는 정수 a, b의 순서쌍 (a, b)는

$(-2, 1), (-1, 2), (1, -2), (2, -1)$

(i) $a=-2,\ b=1$일 때, $A=5\times(-2)+3\times1=-7$

(ii) $a=-1,\ b=2$일 때, $A=5\times(-1)+3\times2=1$

(iii) $a=1,\ b=-2$일 때, $A=5\times1+3\times(-2)=-1$

(iv) $a=2,\ b=-1$일 때, $A=5\times2+3\times(-1)=7$

따라서 A가 될 수 있는 값은 $-7, -1, 1, 7$이다.

답 $-7, -1, 1, 7$

0407 ② $(-4x+6y)(-4x-6y)=16x^2-36y^2$

③ $(x-3)(x+4)=x^2+x-12$

④ $(7x+8)(3x-1)=21x^2+17x-8$ 답 ①, ⑤

0408 ① $(5x-2y)^2=25x^2-20xy+4y^2$ $\therefore \square=20$

② $(-2x-7y)^2=4x^2+28xy+49y^2$ $\therefore \square=28$

③ $(-3x+5)(3x+5)=(5-3x)(5+3x)=25-9x^2$

$\therefore \square=25$

④ $(x-11)(x-13)=x^2-24x+143$ $\therefore \square=24$

⑤ $(3x-7)(5x+2)=15x^2-29x-14$ $\therefore \square=29$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0409 $3(2x+y)(2x-y)-(5x+3y)^2$
$=3(4x^2-y^2)-(25x^2+30xy+9y^2)$
$=12x^2-3y^2-25x^2-30xy-9y^2$
$=-13x^2-30xy-12y^2$ 답 $-13x^2-30xy-12y^2$

0410 $(x-5)(x+A)=x^2+(-5+A)x-5A$이므로
$-5+A=2,\ -5A=-B$ $\quad\therefore A=7,\ B=35$
또 $(Cx+7)(x-2)=Cx^2+(-2C+7)x-14$이므로
$-2C+7=-1,\ -2C=-8$ $\quad\therefore C=4$
$\therefore A+B+C=7+35+4=46$ 답 46

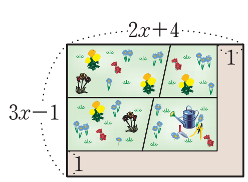
0411 색칠한 직사각형의 넓이는
$(5x-9)(3x+4)=15x^2-7x-36$ 답 $15x^2-7x-36$

0412 색칠한 부분의 넓이는
$(5x-2)(4x+1)-(2x-3)^2$
$=20x^2-3x-2-(4x^2-12x+9)$
$=20x^2-3x-2-4x^2+12x-9$
$=16x^2+9x-11$ 답 $16x^2+9x-11$

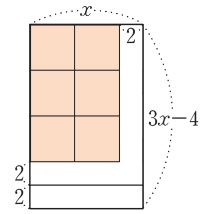
0413 밑면의 가로의 길이는 $\frac{1}{2}a+2-4=\frac{1}{2}a-2$,
세로의 길이는 $b-4$
따라서 상자의 부피는
$2\left(\frac{1}{2}a-2\right)(b-4)=2\left(\frac{1}{2}ab-2a-2b+8\right)$
$=ab-4a-4b+16$
답 $ab-4a-4b+16$

0414 $\overline{BE}=\overline{AB}=a+2$이므로
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=3a+1-(a+2)=2a-1$ …… ❶
$\overline{HF}=\overline{HD}=\overline{EC}=2a-1$이므로
$\overline{FE}=\overline{HE}-\overline{HF}=a+2-(2a-1)=-a+3$ …… ❷
따라서 □FECG의 넓이는
$(2a-1)(-a+3)=-2a^2+7a-3$ …… ❸
답 $-2a^2+7a-3$

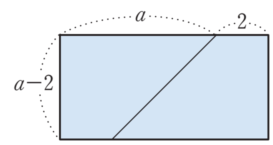
채점 기준	비율
❶ $\overline{EC}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{FE}$의 길이 구하기	30 %
❸ □FECG의 넓이 구하기	40 %

0415 오른쪽 그림과 같이 폭이 일정한 길을 가장자리로 이동하면 길을 제외한 화단의 넓이는


$(2x+4-1)(3x-1-1)$
$=(2x+3)(3x-2)$
$=6x^2+5x-6$ 답 $6x^2+5x-6$

0416 오른쪽 그림과 같이 폭이 일정한 길을 가장자리로 이동하면 길을 제외한 땅의 넓이는


$(x-2)(3x-4-2-2)$
$=(x-2)(3x-8)$
$=3x^2-14x+16$
답 $3x^2-14x+16$

0417 색칠한 부분을 대각선을 따라 이동하면 오른쪽 그림과 같으므로 넓이는


$(a+2)(a-2)=a^2-4$
답 a^2-4

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.63

0418 $(x+5y+1)(3x-y)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면
$x\times(-y)+5y\times3x=-xy+15xy=14xy$
y^2항이 나오는 부분만 계산하면
$5y\times(-y)=-5y^2$
따라서 $A=14,\ B=-5$이므로
$A-B=14-(-5)=19$ 답 ⑤

0419 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
① $(a+b)(-a+b)=-a^2+b^2$
② $(-a-b)(a+b)=-a^2-2ab-b^2$
③ $-(b-a)^2=-(b^2-2ab+a^2)=-a^2+2ab-b^2$
④ $(-a+b)(-a-b)=a^2-b^2$
⑤ $(a-b)(-a-b)=-a^2+b^2$
따라서 전개식이 $(a+b)(a-b)$와 같은 것은 ④이다.
답 ④

0420 $(x-A)^2=x^2-2Ax+A^2$에서
x의 계수가 -6이므로
$-2A=-6$ $\quad\therefore A=3$ …… ❶
$(x+B)(x-5)=x^2+(B-5)x-5B$에서
상수항이 15이므로
$-5B=15$ $\quad\therefore B=-3$ …… ❷
$\therefore (x+A)(x+B)=(x+3)(x-3)$
$=x^2-9$ …… ❸
답 x^2-9

채점 기준	비율
❶ A의 값 구하기	30 %
❷ B의 값 구하기	30 %
❸ $(x+A)(x+B)$ 전개하기	40 %

0421 $\left(3x+\frac{1}{2}a\right)\left(x+\frac{1}{4}\right)=3x^2+\left(\frac{3}{4}+\frac{1}{2}a\right)x+\frac{1}{8}a$

이때 x의 계수가 상수항의 2배이므로

$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}a=\frac{1}{8}a\times 2,\ \frac{3}{4}+\frac{1}{2}a=\frac{1}{4}a$

$3+2a=a \qquad \therefore a=-3$ 답 -3

0422 $(4x-3)^2-2(x+2)(3x+1)$

$=16x^2-24x+9-2(3x^2+7x+2)$

$=16x^2-24x+9-6x^2-14x-4$

$=10x^2-38x+5$

따라서 $a=10,\ b=-38,\ c=5$이므로

$a-b+c=10-(-38)+5=53$ 답 53

0423 (직육면체의 겉넓이)

$=2\{(2x+1)(x-1)+(2x+1)(3x-2)$

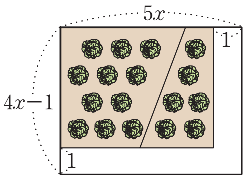
$+(x-1)(3x-2)\}$

$=2(2x^2-x-1+6x^2-x-2+3x^2-5x+2)$

$=2(11x^2-7x-1)$

$=22x^2-14x-2$ 답 $22x^2-14x-2$

0424 오른쪽 그림과 같이 폭이 일정한 길을 가장자리로 이동하면 길을 제외한 밭의 넓이는



$(5x-1)(4x-1-1)$

$=(5x-1)(4x-2)$

$=20x^2-14x+2$ 답 $20x^2-14x+2$

02 곱셈 공식의 활용

기본 문제 다지기 p.65

0425 $103^2=(100+3)^2=100^2+2\times100\times3+3^2$

$=10000+600+9=10609$ 답 10609

0426 $96^2=(100-4)^2=100^2-2\times100\times4+4^2$

$=10000-800+16=9216$ 답 9216

0427 $93\times107=(100-7)(100+7)=100^2-7^2$

$=10000-49=9951$ 답 9951

0428 $103\times104=(100+3)(100+4)$

$=100^2+(3+4)\times100+3\times4$

$=10000+700+12=10712$ 답 10712

0429 $(2+\sqrt{3})^2=2^2+2\times2\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$

$=7+4\sqrt{3}$ 답 $7+4\sqrt{3}$

0430 $(\sqrt{7}-2)^2=(\sqrt{7})^2-2\times\sqrt{7}\times2+2^2$

$=11-4\sqrt{7}$ 답 $11-4\sqrt{7}$

0431 $(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})=(\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2=3$ 답 3

0432 $(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-3)=(\sqrt{3})^2+(2-3)\sqrt{3}+2\times(-3)$

$=-3-\sqrt{3}$ 답 $-3-\sqrt{3}$

0433 $\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$

$=\frac{\sqrt{2}+1}{2-1}=\sqrt{2}+1$ 답 $\sqrt{2}+1$

0434 $\frac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$

$=\frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{3-2}=2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$ 답 $2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$

0435 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}+1}=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)}$

$=\frac{\sqrt{15}-\sqrt{3}}{5-1}=\frac{\sqrt{15}-\sqrt{3}}{4}$ 답 $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{3}}{4}$

0436 $\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}=\frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$

$=\frac{4+4\sqrt{3}+3}{4-3}=7+4\sqrt{3}$ 답 $7+4\sqrt{3}$

0437 답 $A,\ A^2,\ y,\ y^2$

0438 답 $6,\ 9,\ 6,\ 9,\ 6b$

0439 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2\times8=20$ 답 20

0440 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=6^2-4\times8=4$ 답 4

0441 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=3^2+2\times(-2)=5$ 답 5

0442 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=3^2+4\times(-2)=1$ 답 1

필수 유형 익히기 p.66~p.72

0443 $104\times107=(100+4)(100+7)$

$=100^2+(4+7)\times100+4\times7=11128$

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 ④이다. 답 ④

0444 (1) $4.01\times3.99=(4+0.01)(4-0.01)$이므로

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하면 가장 편리하다.

…… [50 %]

(2) $4.01\times3.99=(4+0.01)(4-0.01)$
$=4^2-0.01^2=15.9999$ …… [50 %]

답 (1) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (2) 15.9999

0445 $\dfrac{2028\times2026+1}{2027}=\dfrac{(2027+1)(2027-1)+1}{2027}$
$=\dfrac{2027^2-1^2+1}{2027}$
$=\dfrac{2027^2}{2027}=2027$ 답 ③

0446 $2-1=1$이므로
$(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^8-1)(2^8+1)=2^{16}-1$
$\therefore a=16$ 답 ②

0447 $4-1=3$이므로 $\dfrac{1}{3}(4-1)=1$
즉 $(4+1)(4^2+1)(4^4+1)$
$=\dfrac{1}{3}(4-1)(4+1)(4^2+1)(4^4+1)$
$=\dfrac{1}{3}(4^2-1)(4^2+1)(4^4+1)$
$=\dfrac{1}{3}(4^4-1)(4^4+1)=\dfrac{1}{3}(4^8-1)$
$=\dfrac{1}{3}\{(2^2)^8-1\}=\dfrac{1}{3}(2^{16}-1)$
$\therefore n=16$ 답 16

다른 풀이
양변에 3을 곱하면
$3(4+1)(4^2+1)(4^4+1)=2^n-1$
이때 $3=4-1$이므로
$(4-1)(4+1)(4^2+1)(4^4+1)$
$=(4^2-1)(4^2+1)(4^4+1)$
$=(4^4-1)(4^4+1)=4^8-1$
$=(2^2)^8-1=2^{16}-1$
$\therefore n=16$

0448 $(5\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})=10-4\sqrt{6}-3=7-4\sqrt{6}$
따라서 $a=7$, $b=-4$이므로
$a-b=7-(-4)=11$ 답 11

0449 $(\sqrt{5}-2)^2+(5-2\sqrt{5})^2=5-4\sqrt{5}+4+25-20\sqrt{5}+20$
$=54-24\sqrt{5}$
따라서 $a=54$, $b=-24$이므로
$a+2b=54+2\times(-24)=6$ 답 6

0450 피타고라스 정리에 의해 $\overline{PQ}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$이므로
점 A에 대응하는 수는 $3-2\sqrt{2}$, 점 B에 대응하는 수는
$3+2\sqrt{2}$이다.
따라서 두 수의 곱은
$(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=9-8=1$ 답 1

0451 $(7+2\sqrt{2})(a-4\sqrt{2})=7a+(-28+2a)\sqrt{2}-16$
$=(7a-16)+(-28+2a)\sqrt{2}$
유리수가 되려면 $-28+2a=0$이어야 하므로
$a=14$ 답 14

0452 $(5-a\sqrt{2})+(b+3\sqrt{2})=(5+b)+(-a+3)\sqrt{2}$
유리수가 되려면 $-a+3=0$이어야 하므로 $a=3$
$(5-3\sqrt{2})(b+3\sqrt{2})=5b+(15-3b)\sqrt{2}-18$
$=(5b-18)+(15-3b)\sqrt{2}$
유리수가 되려면 $15-3b=0$이어야 하므로 $b=5$
$\therefore a-b=3-5=-2$ 답 ③

0453 $\dfrac{\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-2\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{3}+2\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-2\sqrt{2})(\sqrt{3}+2\sqrt{2})}$
$=\dfrac{3+4\sqrt{6}+8}{3-8}=\dfrac{11+4\sqrt{6}}{-5}$
$=\dfrac{-11-4\sqrt{6}}{5}$
따라서 $a=-11$, $b=4$이므로
$a+b=-11+4=-7$ 답 -7

0454 $\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}+\dfrac{3}{3-2\sqrt{3}}$
$=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}+\dfrac{3(3+2\sqrt{3})}{(3-2\sqrt{3})(3+2\sqrt{3})}$
$=\dfrac{2+\sqrt{3}}{4-3}+\dfrac{9+6\sqrt{3}}{9-12}=2+\sqrt{3}+\dfrac{9+6\sqrt{3}}{-3}$
$=2+\sqrt{3}-3-2\sqrt{3}=-1-\sqrt{3}$
따라서 $a=-1$, $b=-1$이므로
$a+b=-1+(-1)=-2$ 답 -2

0455 $\dfrac{2-\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}-\dfrac{2+\sqrt{5}}{2-\sqrt{5}}$
$=\dfrac{(2-\sqrt{5})^2}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}-\dfrac{(2+\sqrt{5})^2}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}$
$=\dfrac{4-4\sqrt{5}+5}{4-5}-\dfrac{4+4\sqrt{5}+5}{4-5}$
$=-9+4\sqrt{5}+9+4\sqrt{5}$
$=8\sqrt{5}$ 답 $8\sqrt{5}$

0456 $y=\dfrac{1}{10+3\sqrt{11}}=\dfrac{10-3\sqrt{11}}{(10+3\sqrt{11})(10-3\sqrt{11})}$
$=\dfrac{10-3\sqrt{11}}{100-99}=10-3\sqrt{11}$
$\therefore x+y=10+3\sqrt{11}+10-3\sqrt{11}=20$ 답 ④

0457 $3<\sqrt{10}<4$에서 $5<\sqrt{10}+2<6$이므로

$a=5,\ b=(\sqrt{10}+2)-5=\sqrt{10}-3$

$$\therefore \frac{a}{b}=\frac{5}{\sqrt{10}-3}=\frac{5(\sqrt{10}+3)}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}$$

$$=\frac{5\sqrt{10}+15}{10-9}=5\sqrt{10}+15$$

답 $5\sqrt{10}+15$

0458 $(x+1)(x-3)-(x-2)^2$

$=x^2-2x-3-(x^2-4x+4)$

$=x^2-2x-3-x^2+4x-4$

$=2x-7$

$=2(\sqrt{2}+1)-7$

$=2\sqrt{2}+2-7$

$=2\sqrt{2}-5$

답 ①

0459 $(x+y)^2-(x-y)^2$

$=x^2+2xy+y^2-(x^2-2xy+y^2)$

$=x^2+2xy+y^2-x^2+2xy-y^2$

$=4xy$

$=4(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})$

$=4\times(5-3)=8$

답 8

0460 $a=\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$

$b=\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$

$\therefore a^2+b^2=(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2+(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$

$=3-2\sqrt{6}+2+3+2\sqrt{6}+2$

$=10$

답 10

0461 $x=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}$

$=\dfrac{3-2\sqrt{3}+1}{3-1}=\dfrac{4-2\sqrt{3}}{2}=2-\sqrt{3}$

$y=\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{(\sqrt{3}+1)^2}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$

$=\dfrac{3+2\sqrt{3}+1}{3-1}=\dfrac{4+2\sqrt{3}}{2}=2+\sqrt{3}$

$\therefore (x+y)(x-y)=x^2-y^2$

$=(2-\sqrt{3})^2-(2+\sqrt{3})^2$

$=4-4\sqrt{3}+3-(4+4\sqrt{3}+3)$

$=7-4\sqrt{3}-7-4\sqrt{3}$

$=-8\sqrt{3}$

답 ①

0462 $x=3-\sqrt{2}$에서 $x-3=-\sqrt{2}$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(-\sqrt{2})^2$

$x^2-6x+9=2 \qquad \therefore x^2-6x=-7$

$\therefore x^2-6x+2=-7+2=-5$

답 -5

다른 풀이

$x^2-6x+2=(3-\sqrt{2})^2-6(3-\sqrt{2})+2$

$=11-6\sqrt{2}-18+6\sqrt{2}+2$

$=-5$

0463 $x=\dfrac{1}{4+\sqrt{15}}=\dfrac{4-\sqrt{15}}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})}$

$=\dfrac{4-\sqrt{15}}{16-15}=4-\sqrt{15}$ …… ❶

이므로 $x-4=-\sqrt{15}$

양변을 제곱하면 $(x-4)^2=(-\sqrt{15})^2$

$x^2-8x+16=15 \qquad \therefore x^2-8x=-1$ …… ❷

$\therefore x^2-8x+4=-1+4=3$ …… ❸

답 3

채점 기준	비율
❶ x의 분모를 유리화하기	30 %
❷ x^2-8x의 값 구하기	50 %
❸ x^2-8x+4의 값 구하기	20 %

0464 $x=\sqrt{6}+1$에서 $x-1=\sqrt{6}$

양변을 제곱하면 $(x-1)^2=(\sqrt{6})^2$

$x^2-2x+1=6 \qquad \therefore x^2-2x=5$

$\therefore \sqrt{x^2-2x+4}=\sqrt{5+4}=\sqrt{9}=3$

답 3

0465 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{(\sqrt{x+1}+\sqrt{x})(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})}$

$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{x+1-x}=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$

$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(48)$

$=(\cancel{\sqrt{2}}-\sqrt{1})+(\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{\sqrt{2}})+(\cancel{\sqrt{4}}-\cancel{\sqrt{3}})$

$+\cdots+(\sqrt{49}-\cancel{\sqrt{48}})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{49}$

$=-1+7=6$

답 6

0466 $\dfrac{1}{1+\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}+\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}}+\cdots+\dfrac{1}{\sqrt{15}+\sqrt{16}}$

$=\dfrac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}+\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}$

$+\cdots+\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{16}}{(\sqrt{15}+\sqrt{16})(\sqrt{15}-\sqrt{16})}$

$=\dfrac{1-\sqrt{2}}{1-2}+\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2-3}+\cdots+\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{16}}{15-16}$

$=-1+\cancel{\sqrt{2}}-\cancel{\sqrt{2}}+\cancel{\sqrt{3}}-\cdots-\cancel{\sqrt{15}}+\sqrt{16}$

$=-1+\sqrt{16}$

$=-1+4=3$

답 3

0467 $\dfrac{1}{f(x)}=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{(\sqrt{x+1}+\sqrt{x})(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})}$

$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{x+1-x}=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$

$\therefore \dfrac{1}{f(1)}+\dfrac{1}{f(2)}+\dfrac{1}{f(3)}+\cdots+\dfrac{1}{f(99)}$

$=(\cancel{\sqrt{2}}-\sqrt{1})+(\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{\sqrt{2}})+(\cancel{\sqrt{4}}-\cancel{\sqrt{3}})$

$+\cdots+(\sqrt{100}-\cancel{\sqrt{99}})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{100}$

$=-1+10=9$ 답 9

0468 $4x-3y=A$로 놓으면

$(4x-3y+1)(4x-3y-5)$

$=(A+1)(A-5)$

$=A^2-4A-5$

$=(4x-3y)^2-4(4x-3y)-5$

$=16x^2-24xy+9y^2-16x+12y-5$ 답 ②

0469 $3x-2y=A$로 놓으면

$(3x-2y-1)^2=(A-1)^2$

$=A^2-2A+1$

$=(3x-2y)^2-2(3x-2y)+1$

$=9x^2-12xy+4y^2-6x+4y+1$

따라서 $a=-6$, $b=-12$이므로

$a+b=-6+(-12)=-18$ 답 -18

0470 $(a+b-c)(a-b+c)$

$=\{a+(b-c)\}\{a-(b-c)\}$ $b-c=A$로 놓는다.

$=(a+A)(a-A)$

$=a^2-A^2$

$=a^2-(b-c)^2$

$=a^2-(b^2-2bc+c^2)$

$=a^2-b^2+2bc-c^2$ 답 $a^2-b^2+2bc-c^2$

0471 $(x+2)(x+3)(x-4)(x-5)$

$=\{(x+2)(x-4)\}\{(x+3)(x-5)\}$

$=(x^2-2x-8)(x^2-2x-15)$ $x^2-2x=A$로 놓는다.

$=(A-8)(A-15)$

$=A^2-23A+120$

$=(x^2-2x)^2-23(x^2-2x)+120$

$=x^4-4x^3+4x^2-23x^2+46x+120$

$=x^4-4x^3-19x^2+46x+120$

답 $x^4-4x^3-19x^2+46x+120$

0472 $(x-1)(x+2)(x-3)(x+4)$

$=\{(x-1)(x+2)\}\{(x-3)(x+4)\}$

$=(x^2+x-2)(x^2+x-12)$ $x^2+x=A$로 놓는다.

$=(A-2)(A-12)$

$=A^2-14A+24$

$=(x^2+x)^2-14(x^2+x)+24$

$=x^4+2x^3+x^2-14x^2-14x+24$

$=x^4+2x^3-13x^2-14x+24$

따라서 x^2의 계수는 -13이다. 답 ③

0473 $(x-2)(x-1)(x+4)(x+5)$

$=\{(x-2)(x+5)\}\{(x-1)(x+4)\}$

$=(x^2+3x-10)(x^2+3x-4)$

이때 $x^2+3x-3=0$에서 $x^2+3x=3$이므로

위의 식에 대입하면

$(3-10)\times(3-4)=(-7)\times(-1)=7$ 답 ③

0474 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$=(4\sqrt{3})^2-2\times6$

$=48-12=36$ 답 36

0475 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$

$=6^2+4\times8$

$=36+32=68$ 답 68

0476 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로

$6=(2\sqrt{3})^2-2ab$, $2ab=6$ $\therefore ab=3$

$\therefore \dfrac{a}{b}+\dfrac{b}{a}=\dfrac{a^2+b^2}{ab}=\dfrac{6}{3}=2$ 답 2

0477 $(x-1)(y+1)=12$에서

$xy+x-y-1=12$

$xy+7-1=12$ $\therefore xy=6$

$\therefore x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$

$=7^2+2\times6$

$=49+12=61$ 답 61

0478 $x=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}$

$=\dfrac{3-2\sqrt{3}+1}{3-1}=\dfrac{4-2\sqrt{3}}{2}=2-\sqrt{3}$

$y=\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{(\sqrt{3}+1)^2}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$

$=\dfrac{3+2\sqrt{3}+1}{3-1}=\dfrac{4+2\sqrt{3}}{2}=2+\sqrt{3}$

$\therefore x^2+3xy+y^2$

$=(x+y)^2+xy$

$=\{(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})\}^2+(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})$

$=4^2+1=17$ 답 17

0479 $x^2+xy+y^2=(x+y)^2-xy$

$=\{(5\sqrt{2}+3\sqrt{5})+(5\sqrt{2}-3\sqrt{5})\}^2$

$-(5\sqrt{2}+3\sqrt{5})(5\sqrt{2}-3\sqrt{5})$

$=(10\sqrt{2})^2-5=195$ 답 ③

0480 $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{2-1}=\sqrt{2}-1$

$y=\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{2-1}=\sqrt{2}+1$ …… ❶

$\therefore x^2-xy+y^2$

$=(x-y)^2+xy$

$=\{(\sqrt{2}-1)-(\sqrt{2}+1)\}^2+(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)$

$=(-2)^2+1=5$ …… ❷

답 5

채점 기준	비율
❶ x, y의 분모를 각각 유리화하기	50 %
❷ x^2-xy+y^2의 값 구하기	50 %

0481 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2$

$=4^2-2=14$

답 ④

0482 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2$

$=3^2+2=11$

답 11

0483 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4$

$=6^2-4=32$

$\therefore x-\frac{1}{x}=\pm\sqrt{32}=\pm4\sqrt{2}$

답 $\pm4\sqrt{2}$

0484 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2$

$=5^2+2=27$

$\therefore x^4+\frac{1}{x^4}=\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)^2-2$

$=27^2-2=727$

답 727

0485 $x^2+5x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면

$x+5+\frac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\frac{1}{x}=-5$

$\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2$

$=(-5)^2-2=23$

답 ④

0486 $x^2-7x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면

$x-7+\frac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\frac{1}{x}=7$ …… ❶

이때 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4$

$=7^2-4=45$ …… ❷

이므로 $x-\frac{1}{x}=\pm\sqrt{45}=\pm3\sqrt{5}$ …… ❸

답 $\pm3\sqrt{5}$

채점 기준	비율
❶ $x+\frac{1}{x}$의 값 구하기	40 %
❷ $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2$의 값 구하기	40 %
❸ $x-\frac{1}{x}$의 값 구하기	20 %

0487 $x^2-3x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면

$x-3+\frac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\frac{1}{x}=3$

$\therefore x^2-x-\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}=x^2+\frac{1}{x^2}-\left(x+\frac{1}{x}\right)$

$=\left\{\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2\right\}-\left(x+\frac{1}{x}\right)$

$=(3^2-2)-3=4$

답 4

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 73~p. 75

0488 ⑤ $195\times205=(200-5)(200+5)=200^2-5^2=39975$

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$이다.

답 ⑤

0489 $97\times103-98^2=(100-3)(100+3)-(100-2)^2$

$=100^2-3^2-(100^2-2\times100\times2+2^2)$

$=387$

답 387

0490 $\frac{1014\times1010+4}{2024}=\frac{(1012+2)(1012-2)+4}{2\times1012}$

$=\frac{1012^2-2^2+4}{2\times1012}$

$=\frac{1012^2}{2\times1012}$

$=\frac{1012}{2}=506$

답 ①

0491 $8=9-1$이므로

$8(9+1)(9^2+1)(9^4+1)(9^8+1)(9^{16}+1)$

$=(9-1)(9+1)(9^2+1)(9^4+1)(9^8+1)(9^{16}+1)$

$=(9^2-1)(9^2+1)(9^4+1)(9^8+1)(9^{16}+1)$

$=(9^4-1)(9^4+1)(9^8+1)(9^{16}+1)$

$=(9^8-1)(9^8+1)(9^{16}+1)$

$=(9^{16}-1)(9^{16}+1)$

$=9^{32}-1$ …… ❶

$\therefore a=32$ …… ❷

답 32

채점 기준	비율
❶ 주어진 등식의 좌변 전개하기	80 %
❷ a의 값 구하기	20 %

0492 ① $(2\sqrt{3}+3)^2=12+12\sqrt{3}+9=21+12\sqrt{3}$

② $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-7)=5-3\sqrt{5}-28=-23-3\sqrt{5}$

③ $(\sqrt{8}-\sqrt{12})^2=(2\sqrt{2}-2\sqrt{3})^2=8-8\sqrt{6}+12$

$=20-8\sqrt{6}$

④ $(5\sqrt{3}+\sqrt{2})(4\sqrt{3}-\sqrt{2})=60-\sqrt{6}-2=58-\sqrt{6}$

⑤ $(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)=7-9=-2$

따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④

0493 $(a+\sqrt{28})(3-2\sqrt{7})=(a+2\sqrt{7})(3-2\sqrt{7})$
$=3a+(-2a+6)\sqrt{7}-28$
$=(3a-28)+(-2a+6)\sqrt{7}$
유리수가 되려면 $-2a+6=0$이어야 하므로
$a=3$ 답 ②

0494 ㉠ $\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\frac{\sqrt{2}-1}{2-1}=\sqrt{2}-1$
㉡ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}=\frac{3+\sqrt{6}}{3-2}=3+\sqrt{6}$
㉢ $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}$
$=\frac{6+2\sqrt{12}+2}{6-2}=\frac{8+4\sqrt{3}}{4}=2+\sqrt{3}$
㉣ $\frac{1}{2+\sqrt{5}}=\frac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}=\frac{2-\sqrt{5}}{4-5}=-2+\sqrt{5}$
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다. 답 ②

0495 $\frac{8}{7+3\sqrt{5}}-\frac{2-\sqrt{5}}{2+\sqrt{5}}$
$=\frac{8(7-3\sqrt{5})}{(7+3\sqrt{5})(7-3\sqrt{5})}-\frac{(2-\sqrt{5})^2}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}$
$=\frac{56-24\sqrt{5}}{49-45}-\frac{4-4\sqrt{5}+5}{4-5}$
$=14-6\sqrt{5}+9-4\sqrt{5}$
$=23-10\sqrt{5}$
따라서 $a=23$, $b=-10$이므로
$a+b=23+(-10)=13$ 답 ①

0496 $x=\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
$=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{3-2}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$
$\frac{1}{x}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$
$\therefore x+\frac{1}{x}=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$ 답 $2\sqrt{3}$

0497 $(3x-1)^2-(2x+1)(4x-5)$
$=9x^2-6x+1-(8x^2-6x-5)$
$=9x^2-6x+1-8x^2+6x+5$
$=x^2+6$ …… ❶
$=(2\sqrt{3})^2+6=18$ …… ❷
답 18

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 간단히 하기	70 %
❷ 식의 값 구하기	30 %

0498 $x=\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}=\frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
$=\frac{2-2\sqrt{2}+1}{2-1}=3-2\sqrt{2}$
이므로 $x-3=-2\sqrt{2}$
양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(-2\sqrt{2})^2$
$x^2-6x+9=8$ $\therefore x^2-6x=-1$
$\therefore x^2-6x+18=-1+18=17$ 답 ②

0499 $x-5y=A$로 놓으면
$(x-5y-2)(x-5y+4)$
$=(A-2)(A+4)$
$=A^2+2A-8$
$=(x-5y)^2+2(x-5y)-8$
$=x^2-10xy+25y^2+2x-10y-8$ 답 ④

0500 $(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$
$=\{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}$
$=(x^2-2x-3)(x^2-2x-8)$
이때 $x^2-2x-5=0$에서 $x^2-2x=5$이므로
위의 식에 대입하면
$(5-3)\times(5-8)=2\times(-3)=-6$ 답 ①

0501 $(x-4)(y+4)=14$에서
$xy+4x-4y-16=14$
$6+4(x-y)-16=14$
$4(x-y)=24$ $\therefore x-y=6$ …… ❶
$\therefore \frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{(x-y)^2+2xy}{xy}$
$=\frac{6^2+2\times6}{6}=8$ …… ❷
답 8

채점 기준	비율
❶ $x-y$의 값 구하기	50 %
❷ $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}$의 값 구하기	50 %

0502 $x^2+5xy+y^2$
$=(x+y)^2+3xy$
$=\{(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})\}^2+3(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})$
$=4^2+3\times1=19$ 답 ③

0503 $x=\frac{1}{3-\sqrt{10}}=\frac{3+\sqrt{10}}{(3-\sqrt{10})(3+\sqrt{10})}$
$=\frac{3+\sqrt{10}}{9-10}=-3-\sqrt{10}$
$y=\frac{1}{3+\sqrt{10}}=\frac{3-\sqrt{10}}{(3+\sqrt{10})(3-\sqrt{10})}$
$=\frac{3-\sqrt{10}}{9-10}=-3+\sqrt{10}$
$\therefore x^2+xy+y^2=(x+y)^2-xy$
$=\{(-3-\sqrt{10})+(-3+\sqrt{10})\}^2$
$-(-3-\sqrt{10})(-3+\sqrt{10})$
$=(-6)^2-(-1)=37$ 답 37

0504 $x^2-4+\dfrac{1}{x^2}=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2-2$

$=2^2-2=2$ 답 ①

0505 $x^2-4x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면

$x-4+\dfrac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\dfrac{1}{x}=4$

$\therefore \left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4$

$=4^2-4=12$ 답 12

0506 $(\sqrt{7}+3)^7(\sqrt{7}-3)^9=(\sqrt{7}+3)^7(\sqrt{7}-3)^7(\sqrt{7}-3)^2$

$=\{(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)\}^7(\sqrt{7}-3)^2$

$=(7-9)^7(\sqrt{7}-3)^2$

$=(-2)^7(7-6\sqrt{7}+9)$

$=-128(16-6\sqrt{7})$

$=128(-16+6\sqrt{7})$

따라서 $a=-16$, $b=6$이므로

$a+b=-16+6=-10$ 답 ③

교과서에 나오는 창의·융합문제

p.76

0507 (1) $(x-3)(ax+b)=ax^2+(b-3a)x-3b$이므로

$a=2,\ -3b=12 \qquad \therefore a=2,\ b=-4$

(2) $ax+b=2x-4$이므로

$(2x-4)(2x+4)=4x^2-16$

$\therefore c=4,\ d=0,\ e=-16$

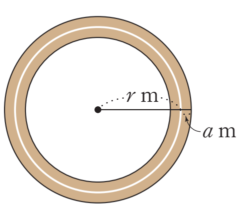
(3) $A=(2x^2-10x+12)(4x^2-16)$

$=8x^4-32x^2-40x^3+160x+48x^2-192$

$=8x^4-40x^3+16x^2+160x-192$

답 (1) $a=2,\ b=-4$ (2) $c=4,\ d=0,\ e=-16$
(3) $8x^4-40x^3+16x^2+160x-192$

0508 (1) 길의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이를 r m라 하면



$2\pi r=40\pi \qquad \therefore r=20$

따라서 길의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이는 20 m이다.

(2) 길의 넓이가 $240\pi\ \text{m}^2$이므로

$\pi(20+a)^2-\pi(20-a)^2=240\pi$

$(20+a)^2-(20-a)^2=240$

$400+40a+a^2-(400-40a+a^2)=240$

$80a=240 \qquad \therefore a=3$

답 (1) 20 m (2) 3

4 인수분해

01 인수분해의 뜻 ~ 02 인수분해 공식

기본 문제 다지기

p.79

0509 답 a^2+2a

0510 답 x^2-x-2

0511 답 a^2-9

0512 답 $2x^2-11x+5$

0513 답 a

0514 답 x

0515 답 m

0516 답 k

0517 답 $a(1-2a)$

0518 답 $2x(y+3z)$

0519 답 $mn(m-n+1)$

0520 답 $3b(3a-b-2a^2b)$

0521 답 $(a+3)^2$

0522 답 $(x-4)^2$

0523 답 $(a+7b)^2$

0524 답 $(a+5)(a-5)$

0525 답 $(3x+2)(3x-2)$

0526 답 $(4a+7)(4a-7)$

0527 답 $(x+1)(x+5)$

0528 답 $(x-2)(x+4)$

0529 답 $(x-1)(x-3)$

0530 답 $(x+2)(3x+1)$

0531 답 $(x+2)(5x-9)$

0532 답 $(x-5)(3x-1)$

필수 유형 익히기

p.80~p.87

0533 ① $x^2+xy=x(x+y)$

② $-xy^2+y^3=y^2(-x+y)$

③ $x^3+x^2y=x^2(x+y)$

④ $2x^2+2xy=2x(x+y)$

⑤ $xy+y^2=y(x+y)$

따라서 $x+y$를 인수로 갖지 않는 것은 ②이다. 답 ②

0534 ④ $x^2y+xy-2xy^2=xy(x+1-2y)$ 답 ④

0535 $xy(2x-4y)-xy(y-2x)$

$=xy\{(2x-4y)-(y-2x)\}$

$=xy(2x-4y-y+2x)$

$=xy(4x-5y)$

따라서 인수가 아닌 것은 ③이다. 답 ③

0536 $3xy-6y^2=3y(x-2y)$

$2x^3-4x^2y=2x^2(x-2y)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2y$이다. 답 $x-2y$

0537 ① $9x^2$과 $3xy$의 공통인 인수는 $3x$이다.

② ㉠의 과정을 인수분해 한다고 한다.

③ ㉡의 과정을 전개한다고 한다.

⑤ x^2은 $9x^2+3xy$의 인수가 아니다. 답 ④

0538 $3ax^2-24axy+48ay^2$

$=3a(x^2-8xy+16y^2)$

$=3a(x-4y)^2$ 답 ⑤

0539 ① $y^2+2y+1=(y+1)^2$

② $a^2+10a+25=(a+5)^2$

③ $4x^2-16xy+16y^2=4(x^2-4xy+4y^2)=4(x-2y)^2$

⑤ $\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{3}x+1=\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2$ 답 ④

0540 $ax^2-12x+b=(3x-c)^2=9x^2-6cx+c^2$이므로

$a=9,\ -12=-6c,\ b=c^2$

따라서 $a=9,\ b=4,\ c=2$이므로

$a+b+c=9+4+2=15$ 답 15

0541 $x^2+16x+a$에서

$a=\left(\frac{16}{2}\right)^2=64$

$9x^2+bxy+4y^2=(3x)^2+bxy+(\pm 2y)^2$에서

$b=2\times 3\times(\pm 2)=\pm 12$

이때 b는 음수이므로 $b=-12$

$\therefore\ a-b=64-(-12)=76$ 답 76

0542 ① $4x^2+12x+A=(2x)^2+2\times 2x\times 3+A$에서

$A=3^2=9$

② $25x^2-20x+A=(5x)^2-2\times 5x\times 2+A$에서

$A=2^2=4$

③ $x^2-Ax+36=x^2-Ax+(\pm 6)^2$에서

$-A=2\times(\pm 6)=\pm 12$

$\therefore\ A=12\ (\because\ A>0)$

④ $9x^2+Axy+25y^2=(3x)^2+Axy+(\pm 5y)^2$에서

$A=2\times 3\times(\pm 5)=\pm 30$

$\therefore\ A=30\ (\because\ A>0)$

⑤ $Ax^2-15xy+225y^2=Ax^2-2\times\frac{1}{2}x\times 15y+(15y)^2$

에서 $A=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$

따라서 양수 A의 값이 가장 작은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0543 $(x-3)(x+7)+k=x^2+4x-21+k$에서 ······ ❶

$-21+k=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4 \qquad \therefore\ k=25$ ······ ❷

답 25

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 전개하기	30 %
❷ k의 값 구하기	70 %

0544 $x^2+(n+3)x+36=x^2+(n+3)x+(\pm 6)^2$에서

$n+3=2\times(\pm 6)=\pm 12$

$\therefore\ n=9$ 또는 $n=-15$

따라서 모든 n의 값의 합은

$9+(-15)=-6$ 답 -6

0545 $x^2-4ax+b$에서

$b=\left(\frac{-4a}{2}\right)^2=4a^2$

따라서 $b=4a^2$을 만족시키는 순서쌍 $(a,\ b)$는 $(1,\ 4)$, $(2,\ 16)$, $(3,\ 36)$의 3개이다. 답 3

0546 $\sqrt{x^2-4x+4}+\sqrt{x^2-2x+1}=\sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{(x-1)^2}$

이때 $1<x<2$이므로 $x-2<0,\ x-1>0$

$\therefore\ \sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{(x-1)^2}=-(x-2)+(x-1)$

$=-x+2+x-1$

$=1$ 답 1

0547 $\sqrt{x^2}+\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{x^2-8x+16}$

$=\sqrt{x^2}+\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-4)^2}$

이때 $3<x<4$이므로 $x>0,\ x-3>0,\ x-4<0$

$\therefore\ \sqrt{x^2}+\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-4)^2}=x+(x-3)-\{-(x-4)\}$

$=x+x-3+x-4$

$=3x-7$ 답 ④

0548 $\sqrt{a^2+2ab+b^2}-\sqrt{a^2-2ab+b^2}-\sqrt{b^2-4b+4}$

$=\sqrt{(a+b)^2}-\sqrt{(a-b)^2}-\sqrt{(b-2)^2}$

이때 $0<a<b<2$이므로 $a+b>0,\ a-b<0,\ b-2<0$

$\therefore\ \sqrt{(a+b)^2}-\sqrt{(a-b)^2}-\sqrt{(b-2)^2}$

$=a+b-\{-(a-b)\}-\{-(b-2)\}$

$=a+b+a-b+b-2$

$=2a+b-2$ 답 $2a+b-2$

0549 $\sqrt{a^2-2+\frac{1}{a^2}}-\sqrt{a^2+2+\frac{1}{a^2}}=\sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2}$

이때 $0<a<1$이므로 $\frac{1}{a}>1$, 즉 $a-\frac{1}{a}<0,\ a+\frac{1}{a}>0$

$\therefore\ \sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2}=-\left(a-\frac{1}{a}\right)-\left(a+\frac{1}{a}\right)$

$=-a+\frac{1}{a}-a-\frac{1}{a}$

$=-2a$ 답 $-2a$

0550 $-9x^2+16y^2=16y^2-9x^2=(4y+3x)(4y-3x)$ 답 ①

0551 ㉡ $-36x^2+y^2=y^2-36x^2=(y+6x)(y-6x)$

㉢ $2a^2-8=2(a^2-4)=2(a+2)(a-2)$

㉣ $x^2-\dfrac{y^2}{9}=\left(x+\dfrac{y}{3}\right)\left(x-\dfrac{y}{3}\right)$

따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉣의 2개이다. 답 2개

0552 $45x^2-125y^2=5(9x^2-25y^2)$

$=5(3x+5y)(3x-5y)$

따라서 $a=5$, $b=3$, $c=5$이므로

$a+b-c=5+3-5=3$ 답 3

0553 $a^4-1=(a^2)^2-1^2=(a^2+1)(a^2-1)$

$=(a^2+1)(a+1)(a-1)$

따라서 a^4-1의 인수가 아닌 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0554 $x^2-5x-24=(x+3)(x-8)$이므로 두 일차식의 합은

$(x+3)+(x-8)=2x-5$ 답 ①

0555 $x^2+Ax-15=(x+3)(x-B)=x^2+(3-B)x-3B$

이므로 $A=3-B$, $-15=-3B$

따라서 $A=-2$, $B=5$이므로

$2A+B=2\times(-2)+5=1$ 답 1

0556 $4ax^2+12ax-16a=4a(x^2+3x-4)=4a(x+4)(x-1)$

② $ax-a=a(x-1)$

③ $2x+8=2(x+4)$

④ $2ax+4a=2a(x+2)$

⑤ $x^2-3x-4=(x+1)(x-4)$

따라서 $4ax^2+12ax-16a$의 인수는 ②, ③이다. 답 ②, ③

0557 $(x+6)(x-9)+26=x^2-3x-54+26$

$=x^2-3x-28$

$=(x+4)(x-7)$ ······ ❶

이므로 두 일차식의 합은

$(x+4)+(x-7)=2x-3$ ······ ❷

답 $2x-3$

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 인수분해 하기	50 %
❷ 두 일차식의 합 구하기	50 %

0558 $x^2+Ax+48=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

이므로 $a+b=A$, $ab=48$

이때 $ab=48$을 만족시키는 두 자연수 a, b의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	1	2	3	4	6	8	12	16	24	48
b	48	24	16	12	8	6	4	3	2	1

따라서 A의 최댓값은 $1+48=49$이고 최솟값은 $6+8=14$이다. 답 최댓값 : 49, 최솟값 : 14

0559 $4x^2-8x+3=(2x-1)(2x-3)$이므로 두 일차식의 합은

$(2x-1)+(2x-3)=4x-4$ 답 $4x-4$

0560 $2x^2+7x+3=(x+\boxed{3})(2x+\boxed{1})$

$7x^2-11x-\boxed{6}=(x-2)(7x+\boxed{3})$

따라서 □ 안의 자연수를 모두 더하면

$3+1+6+3=13$ 답 13

0561 $2x^2-x+a=(2x+b)(cx-3)$

$=2cx^2+(-6+bc)x-3b$

이므로 $2=2c$, $-1=-6+bc$, $a=-3b$

따라서 $a=-15$, $b=5$, $c=1$이므로

$a+b+c=-15+5+1=-9$ 답 -9

0562 $3x^2+(2a-1)x-6=(x+b)(3x-2)$

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

이므로 $2a-1=-2+3b$, $-6=-2b$

$\therefore a=4$, $b=3$ 답 ①

0563 $(3x-1)(x+4)+10=3x^2+11x-4+10$

$=3x^2+11x+6$

$=(x+3)(3x+2)$

이므로 두 일차식의 합은

$(x+3)+(3x+2)=4x+5$ 답 ③

0564 ① $x^2-6x+5=(x-1)(x-5)$

② $16x^2-64y^2=16(x^2-4y^2)=16(x+2y)(x-2y)$

③ $x^2-\dfrac{2}{5}x+\dfrac{1}{25}=\left(x-\dfrac{1}{5}\right)^2$

④ $8x^2-10xy+3y^2=(2x-y)(4x-3y)$

⑤ $2x^2-4xy-30y^2=2(x^2-2xy-15y^2)$

$=2(x+3y)(x-5y)$

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0565 ① $16x^2-8x+1=(\boxed{4}x-1)^2$

② $x^2+2x-15=(x-\boxed{3})(x+5)$

③ $2x^2-2y^2=2(x^2-y^2)=\boxed{2}(x+y)(x-y)$

④ $3x^2-8x+5=(x-\boxed{1})(3x-5)$

⑤ $2x^2+xy-6y^2=(x+2y)(2x-\boxed{3}y)$

따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은 ④이다. 답 ④

0566 ㉠ $-5x^2-15x=-5x(x+3)$

㉡ $2x^2-12x+18=2(x^2-6x+9)=2(x-3)^2$

㉢ $x^2-7x+12=(x-3)(x-4)$

㉣ $3x^2+7x-6=(x+3)(3x-2)$

따라서 $x+3$을 인수로 갖는 것은 ㉠, ㉣이다. 답 ③

0567 $2x^2-x-3=(x+1)(2x-3)$

$6x^2-13x+6=(2x-3)(3x-2)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-3$이다. 답 ④

0568 $2x^2y+10xy+12y=2y(x^2+5x+6)=2y(x+2)(x+3)$

$3ax^2-3ax-36a=3a(x^2-x-12)=3a(x+3)(x-4)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+3$이다. 답 ①

0569 ① $(x-2)^2-1=x^2-4x+4-1=x^2-4x+3$

$=(x-1)(x-3)$

② $2x^2-5x-3=(x-3)(2x+1)$

③ $3x^2+5x-12=(x+3)(3x-4)$

④ $4x^2-36=4(x^2-9)=4(x+3)(x-3)$

⑤ $ax^2-ax-6a=a(x^2-x-6)=a(x+2)(x-3)$

따라서 ①, ②, ④, ⑤의 공통인 인수는 $x-3$이므로 나머지 넷과 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ③이다. 답 ③

0570 $2x^2+3ax-12=(x+4)(2x+\square)$로 놓으면

$4\times\square=-12 \quad \therefore \square=-3$

즉 $(x+4)(2x-3)=2x^2+5x-12$이므로

$3a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{3}$ 답 $\frac{5}{3}$

0571 $x^2-4x+a=(x-3)(x+\square)$로 놓으면

$-3+\square=-4 \quad \therefore \square=-1$

즉 $(x-3)(x-1)=x^2-4x+3$이므로

$a=3$ ······ ❶

$2x^2+bx-9=(x-3)(2x+\triangle)$로 놓으면

$-3\times\triangle=-9 \quad \therefore \triangle=3$

즉 $(x-3)(2x+3)=2x^2-3x-9$이므로

$b=-3$ ······ ❷

$\therefore a+b=3+(-3)=0$ ······ ❸

답 0

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

0572 $x^2+5x-6=(x-1)(x+6)$

$3x^2y-3y=3y(x^2-1)=3y(x+1)(x-1)$

이므로 세 다항식의 공통인 인수는 $x-1$이다.

$x^2+4x+a=(x-1)(x+\square)$로 놓으면

$-1+\square=4 \quad \therefore \square=5$

즉 $(x-1)(x+5)=x^2+4x-5$이므로

$a=-5$ 답 ⑤

0573 성진이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서

처음 이차식의 상수항은 -24

혜리는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(x-4)(x+9)=x^2+5x-36$에서

처음 이차식의 x의 계수는 5

따라서 처음 이차식은 $x^2+5x-24$이므로

$x^2+5x-24=(x-3)(x+8)$ 답 $(x-3)(x+8)$

0574 동건이는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(x+2)(x-11)=x^2-9x-22$에서

처음 이차식의 x의 계수는 -9

수연이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x+2)(x+10)=x^2+12x+20$에서

처음 이차식의 상수항은 20

따라서 처음 이차식은 $x^2-9x+20$이므로

$x^2-9x+20=(x-4)(x-5)$ 답 $(x-4)(x-5)$

0575 연경이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(2x-3)(3x+2)=6x^2-5x-6$에서

처음 이차식의 상수항은 -6

지원이는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(2x+7)(3x+7)=6x^2+35x+49$에서

처음 이차식의 x의 계수는 35

따라서 처음 이차식은 $6x^2+35x-6$이므로

$6x^2+35x-6=(6x-1)(x+6)$ 답 ④

0576 $4x^2+12x+5=(2x+1)(2x+5)$

이므로 가로의 길이는 $2x+5$

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(2x+5)+(2x+1)\}=2(4x+6)$

$=8x+12$ 답 ⑤

0577 정사각형 A, B의 넓이의 차는

$(2x+5)^2-4^2=4x^2+20x+25-16$

$=4x^2+20x+9$

$=(2x+1)(2x+9)$

따라서 직사각형 C의 가로의 길이는 $2x+9$ 답 $2x+9$

0578 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times\left(\frac{17}{2}a\right)^2-\pi\times\left(\frac{5}{2}b\right)^2$

$=\pi\times\frac{1}{4}\times(17a)^2-\pi\times\frac{1}{4}\times(5b)^2$

$=\frac{1}{4}\pi\times\{(17a)^2-(5b)^2\}$

$=\frac{1}{4}\pi(17a+5b)(17a-5b)$ 답 ①

0579 사다리꼴의 넓이가 $5x^2-7x+6$이므로

$\frac{1}{2}\times\{(x-5)+(x+1)\}\times(\text{높이})=5x^2-7x+6$

$(x-2)\times(\text{높이})=(x-2)(5x+3)$

따라서 사다리꼴의 높이는 $5x+3$ 답 ⑤

0580 잘라 낸 직사각형의 가로의 길이는
$(2x+3)-(x-3)=2x+3-x+3=x+6$,
세로의 길이는 $(x+5)-4=x+1$
이므로 주어진 도형의 넓이는
$(2x+3)(x+5)-(x+6)(x+1)$
$=(2x^2+13x+15)-(x^2+7x+6)$
$=2x^2+13x+15-x^2-7x-6$
$=x^2+6x+9=(x+3)^2$
따라서 주어진 도형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는 $x+3$이므로 $a=1$, $b=3$
$\therefore a-b=1-3=-2$ 답 -2

0581 새로 만든 정사각형의 넓이는
$x^2+2\times x+1=x^2+2x+1=(x+1)^2$
이므로 정사각형의 한 변의 길이는 $x+1$
따라서 새로 만든 정사각형의 둘레의 길이는
$4(x+1)=4x+4$ 답 ③

0582 새로 만든 직사각형의 넓이는
$2\times x^2+5\times x+3\times 1=2x^2+5x+3$
$=(x+1)(2x+3)$ …… ❶
따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $x+1$, $2x+3$ 또는 $2x+3$, $x+1$이므로 둘레의 길이는
$2\{(x+1)+(2x+3)\}=2(3x+4)$
$=6x+8$ …… ❷
답 $6x+8$

채점 기준	비율
❶ 새로 만든 직사각형의 넓이 인수분해 하기	50 %
❷ 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이 구하기	50 %

0583 넓이가 x인 막대를 A개 사용하여 만든 직사각형의 넓이는
$x^2+A\times x+18\times 1=x^2+Ax+18$
새로 만든 직사각형의 가로의 길이를 $x+p$, 세로의 길이를 $x+q$ (p, q는 $p>q$인 자연수)라 하면
$x^2+Ax+18=(x+p)(x+q)=x^2+(p+q)x+pq$
이므로 $A=p+q$, $pq=18$
이때 $pq=18$을 만족시키는 p, q의 값을 표로 나타내면 오른쪽과 같고 가로와 세로의 길이의 차가 가장 작은 직사각형을 만들려면 $p-q$의 값이 최소가 되어야 하므로

p	18	9	6
q	1	2	3

$p=6$, $q=3$
따라서 $A=6+3=9$이므로 넓이가 x인 막대를 9개 사용해야 한다. 답 9개

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.88~p.89

0584 $6xy+4y^2=2y(3x+2y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ②이다. 답 ②

0585 ① $2-4a+2a^2=2(1-2a+a^2)=2(1-a)^2$
② $3x^2+18x+27=3(x^2+6x+9)=3(x+3)^2$
③ $36x^2-12xy+y^2=(6x-y)^2$
④ $4a^2+20ab+25b^2=(2a+5b)^2$ 답 ⑤

0586 ㉠ $\square=\left(\frac{14}{2}\right)^2=49$
㉡ $\square x^2-18xy+y^2=\square x^2-2\times 9x\times y+y^2$에서
$\square=9^2=81$
㉢ $9x^2-\square x+16=(3x)^2-\square x+(\pm 4)^2$에서
$-\square=2\times 3\times(\pm 4)=\pm 24$
$\therefore \square=24$ ($\because \square$는 자연수)
따라서 $\square$ 안에 알맞은 자연수를 모두 더하면
$49+81+24=154$ 답 ⑤

0587 $(2x+7)(2x-1)+k=4x^2+12x-7+k$
$=(2x)^2+2\times 2x\times 3-7+k$
에서 $-7+k=3^2$ $\therefore k=16$ 답 16

0588 $\sqrt{a^2+10a+25}-\sqrt{a^2-10a+25}$
$=\sqrt{(a+5)^2}-\sqrt{(a-5)^2}$ …… ❶
이때 $a>5$이므로 $a+5>0$, $a-5>0$ …… ❷
$\therefore \sqrt{(a+5)^2}-\sqrt{(a-5)^2}=(a+5)-(a-5)$
$=a+5-a+5$
$=10$ …… ❸
답 10

채점 기준	비율
❶ 근호 안의 식 인수분해 하기	40 %
❷ $a+5$, $a-5$의 부호 알기	20 %
❸ 주어진 식 간단히 하기	40 %

0589 $ax^2-9ay^2=a(x^2-9y^2)$
$=a(x+3y)(x-3y)$
따라서 ax^2-9ay^2의 인수가 아닌 것은 ④이다. 답 ④

0590 $(x+4)(x-2)-7=x^2+2x-8-7$
$=x^2+2x-15$
$=(x-3)(x+5)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x-3)+(x+5)=2x+2$ 답 ④

0591 $5x^2-13xy+ay^2=(5x+2y)(x+by)$
$=5x^2+(5b+2)xy+2by^2$
이므로 $-13=5b+2$, $a=2b$

따라서 $a=-6$, $b=-3$이므로
$a+b=-6+(-3)=-9$ 답 -9

0592 $4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$
$(x+5)(2x-3)+11=2x^2+7x-15+11$
$=2x^2+7x-4$
$=(x+4)(2x-1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-1$이다. 답 ②

0593 $x^2-2x+a=(x+3)(x+\square)$로 놓으면
$3+\square=-2$ $\therefore \square=-5$
즉 $(x+3)(x-5)=x^2-2x-15$이므로 $a=-15$
$2x^2+bx-3=(x+3)(2x+\triangle)$로 놓으면
$3\times\triangle=-3$ $\therefore \triangle=-1$
즉 $(x+3)(2x-1)=2x^2+5x-3$이므로 $b=5$
$\therefore a+b=-15+5=-10$ 답 -10

0594 $x^2+8x+15=(x+3)(x+5)$
(i) 공통인 인수가 $x+3$일 때
$x^2+ax-30=(x+3)(x+\square)$로 놓으면
$3\times\square=-30$ $\therefore \square=-10$
즉 $(x+3)(x-10)=x^2-7x-30$이므로 $a=-7$
(ii) 공통인 인수가 $x+5$일 때
$x^2+ax-30=(x+5)(x+\triangle)$로 놓으면
$5\times\triangle=-30$ $\therefore \triangle=-6$
즉 $(x+5)(x-6)=x^2-x-30$이므로 $a=-1$
(i), (ii)에 의해 모든 a의 값의 합은
$-7+(-1)=-8$ 답 ②

0595 승민이는 x의 계수, 상수항을 바르게 보았으므로
$2(3x+5)(x-4)=2(3x^2-7x-20)=6x^2-14x-40$
에서 처음 이차식의 x의 계수는 -14, 상수항은 -40
…… ❶
연준이는 x^2의 계수, 상수항을 바르게 보았으므로
$(x+4)(3x-10)=3x^2+2x-40$에서
처음 이차식의 x^2의 계수는 3, 상수항은 -40 …… ❷
따라서 처음 이차식은 $3x^2-14x-40$이므로 …… ❸
$3x^2-14x-40=(x+2)(3x-20)$ …… ❹
답 $(x+2)(3x-20)$

채점 기준	비율
❶ 처음 이차식의 x의 계수, 상수항 구하기	30 %
❷ 처음 이차식의 x^2의 계수, 상수항 구하기	30 %
❸ 처음 이차식 구하기	10 %
❹ 처음 이차식 인수분해 하기	30 %

0596 도형 A의 넓이는
$(3x+4)^2-3^2=9x^2+24x+16-9$
$=9x^2+24x+7$
$=(3x+1)(3x+7)$
따라서 도형 B의 가로의 길이는 $3x+7$ 답 $3x+7$

0597 새로 만든 직사각형의 넓이는
$2\times x^2+3\times x+1=2x^2+3x+1$
$=(x+1)(2x+1)$
따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각
$x+1$, $2x+1$ 또는 $2x+1$, $x+1$이므로 둘레의 길이는
$2\{(x+1)+(2x+1)\}=2(3x+2)$
$=6x+4$ 답 $6x+4$

03 인수분해 공식의 활용

기본 문제 다지기 p.91

0598 $51\times13+51\times27=51\times(13+27)$
$=51\times40=2040$ 답 2040

0599 $99^2-1=(99+1)(99-1)$
$=100\times98=9800$ 답 9800

0600 $102^2-2\times102\times2+4=(102-2)^2$
$=100^2=10000$ 답 10000

0601 $46^2+2\times46\times4+4^2=(46+4)^2$
$=50^2=2500$ 답 2500

0602 $x^2-6x+9=(x-3)^2=(103-3)^2$
$=100^2=10000$ 답 10000

0603 $x^2-2x+1=(x-1)^2=(1-\sqrt{2}-1)^2$
$=(-\sqrt{2})^2=2$ 답 2

0604 $x^2-2xy+y^2=(x-y)^2=(27-7)^2$
$=20^2=400$ 답 400

0605 $x^2+2xy+y^2=(x+y)^2=\{(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})\}^2$
$=4^2=16$ 답 16

0606 $x(b-1)-(1-b)=x(b-1)+(b-1)$
$=(b-1)(x+1)$

답 $(b-1)(x+1)$

0607 $(x+y)x^2-9(x+y)=(x+y)(x^2-9)$
$=(x+y)(x+3)(x-3)$

답 $(x+y)(x+3)(x-3)$

0608 $3x^3y^2-12x^2y^2-15xy^2=3xy^2(x^2-4x-5)$
$=3xy^2(x+1)(x-5)$

답 $3xy^2(x+1)(x-5)$

0609 답 $A-B,\ 3a+1$

0610 $x+y=A$로 놓으면
$(x+y)^2-16=A^2-16$
$=(A+4)(A-4)$
$=(x+y+4)(x+y-4)$

답 $(x+y+4)(x+y-4)$

0611 $x+y=A$로 놓으면
$2(x+y)^2+5(x+y)-3=2A^2+5A-3$
$=(A+3)(2A-1)$
$=(x+y+3)(2x+2y-1)$

답 $(x+y+3)(2x+2y-1)$

0612 답 $b-1$

0613 답 $a+1$

0614 $x^2-y^2-2x+2y=(x+y)(x-y)-2(x-y)$
$=(x-y)(x+y-2)$

답 $(x-y)(x+y-2)$

0615 $a^2+4a+4-b^2=(a+2)^2-b^2$
$=(a+b+2)(a-b+2)$

답 $(a+b+2)(a-b+2)$

0616 답 $x-3,\ x-3,\ x+1,\ x-3y+1$

필수 유형 익히기 p.92~p.100

0617 $1.41\times4.5^2-1.41\times3.5^2$
$=1.41\times(4.5^2-3.5^2)$
$=1.41\times(4.5+3.5)(4.5-3.5)$
$=1.41\times8\times1$
$=11.28$

답 11.28

0618 $\dfrac{139\times74-139\times34}{502^2-498^2}=\dfrac{139\times(74-34)}{(502+498)(502-498)}$
$=\dfrac{139\times40}{1000\times4}$
$=\dfrac{139}{100}=1.39$

답 ③

0619 $A=\sqrt{51.5^2-3\times51.5+1.5^2}$
$=\sqrt{51.5^2-2\times51.5\times1.5+1.5^2}$
$=\sqrt{(51.5-1.5)^2}$
$=\sqrt{50^2}=50$ …… ❶
$B=\sqrt{18.32^2-17.68^2}$
$=\sqrt{(18.32+17.68)(18.32-17.68)}$
$=\sqrt{36\times0.64}$
$=\sqrt{6^2\times0.8^2}$
$=6\times0.8=4.8$ …… ❷
$\therefore A+B=50+4.8=54.8$ …… ❸

답 54.8

채점 기준	비율
❶ A의 값 구하기	40 %
❷ B의 값 구하기	40 %
❸ $A+B$의 값 구하기	20 %

0620 $a^2=2995\times3001+9$
$=(2998-3)(2998+3)+9$
$=2998^2-3^2+9$
$=2998^2$
이때 a는 자연수이므로 $a=2998$
$b=\dfrac{1001\times1002-1002}{1-1001^2}$
$=\dfrac{1002\times(1001-1)}{(1+1001)(1-1001)}$
$=\dfrac{1002\times1000}{1002\times(-1000)}=-1$
$\therefore a+b=2998+(-1)=2997$

답 ③

다른 풀이
$a^2=2995\times3001+9$
$=2995\times(2995+6)+9$
$=2995^2+6\times2995+9$
$=(2995+3)^2=2998^2$
이때 a는 자연수이므로 $a=2998$

0621 $\dfrac{2026\times2030+3}{2027}=\dfrac{(2028-2)(2028+2)+3}{2027}$
$=\dfrac{2028^2-2^2+3}{2027}=\dfrac{2028^2-1}{2027}$
$=\dfrac{(2028+1)(2028-1)}{2027}$
$=\dfrac{2029\times2027}{2027}=2029$

답 ④

다른 풀이

$$\frac{2026\times2030+3}{2027}=\frac{2026\times(2026+4)+3}{2027}$$
$$=\frac{2026^2+4\times2026+3}{2027}$$
$$=\frac{(2026+1)(2026+3)}{2027}$$
$$=\frac{2027\times2029}{2027}=2029$$

0622 $1^2-2^2+3^2-4^2+\cdots+47^2-48^2+49^2-50^2$

$=(1+2)(1-2)+(3+4)(3-4)+\cdots$
$\quad+(47+48)(47-48)+(49+50)(49-50)$
$=-(1+2+3+4+\cdots+47+48+49+50)$
$=-\{(1+50)+(2+49)+(3+48)+\cdots+(25+26)\}$
$=-(51\times25)=-1275$ 답 -1275

0623 $4x^2-4xy+y^2=(2x-y)^2$
$=\{2(\sqrt{3}+5)-(2\sqrt{3}+5)\}^2$
$=(2\sqrt{3}+10-2\sqrt{3}-5)^2$
$=5^2=25$ 답 ④

0624 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(2+\sqrt{5})+(2-\sqrt{5})\}\{(2+\sqrt{5})-(2-\sqrt{5})\}$
$=4\times2\sqrt{5}=8\sqrt{5}$ 답 ⑤

0625 $x=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\frac{\sqrt{2}-1}{2-1}=\sqrt{2}-1$

$\therefore x^2+2x-3=(x-1)(x+3)$
$=(\sqrt{2}-1-1)(\sqrt{2}-1+3)$
$=(\sqrt{2}-2)(\sqrt{2}+2)$
$=2-4=-2$ 답 ①

0626 $x=\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
$=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$

$y=\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
$=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{3-2}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$

$\therefore x^2-2xy+y^2=(x-y)^2$
$=\{(\sqrt{3}-\sqrt{2})-(\sqrt{3}+\sqrt{2})\}^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$ 답 8

0627 $x=\frac{\sqrt{3}}{3-2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=\frac{3\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{9-8}=3\sqrt{3}+2\sqrt{6}$,

$y=\frac{\sqrt{3}}{3+2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}(3-2\sqrt{2})}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}$
$=\frac{3\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{9-8}=3\sqrt{3}-2\sqrt{6}$이므로

$xy=(3\sqrt{3}+2\sqrt{6})(3\sqrt{3}-2\sqrt{6})=27-24=3$
$x+y=(3\sqrt{3}+2\sqrt{6})+(3\sqrt{3}-2\sqrt{6})=6\sqrt{3}$
$x-y=(3\sqrt{3}+2\sqrt{6})-(3\sqrt{3}-2\sqrt{6})=4\sqrt{6}$
$\therefore x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)=xy(x+y)(x-y)$
$=3\times6\sqrt{3}\times4\sqrt{6}=216\sqrt{2}$ 답 ③

0628 $\frac{x^2-3xy+2y^2}{x-y}=\frac{(x-y)(x-2y)}{x-y}$
$=x-2y$
$=(11+6\sqrt{2})-2(3\sqrt{2}-3)$
$=11+6\sqrt{2}-6\sqrt{2}+6$
$=17$ 답 17

0629 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $x=\sqrt{5}-2$
$\therefore x^2+4x-5=(x-1)(x+5)$
$=(\sqrt{5}-2-1)(\sqrt{5}-2+5)$
$=(\sqrt{5}-3)(\sqrt{5}+3)$
$=5-9=-4$ 답 ③

0630 $x^2+3xy-10y^2=(x-2y)(x+5y)$이므로
$-16=8(x+5y)$ $\therefore x+5y=-2$ 답 -2

0631 $a^2-9b^2=(a+3b)(a-3b)$이므로
$8=2(a+3b)$ $\therefore a+3b=4$ 답 ④

0632 두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 100이므로
$4x+4y=100$ $\therefore x+y=25$
넓이의 차가 125이므로 $x^2-y^2=125$
$(x+y)(x-y)=125$
$25(x-y)=125$ $\therefore x-y=5$ 답 5

0633 도형의 넓이는
$203^2-103^2=(203+103)(203-103)$
$=306\times100$
$=30600\ (\mathrm{cm}^2)$
따라서 가장 편리한 공식은 ①이다. 답 ①

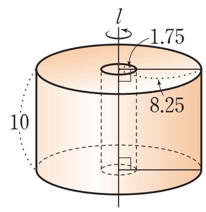
0634 색칠한 부분의 넓이는
$\pi\times12.5^2-\pi\times7.5^2=\pi\times(12.5^2-7.5^2)$
$=\pi\times(12.5+7.5)(12.5-7.5)$
$=\pi\times20\times5$
$=100\pi\ (\mathrm{cm}^2)$ 답 ⑤

0635 큰 반원의 지름의 길이는 $9.2+5.4=14.6\ (\mathrm{cm})$이므로
색칠한 부분의 넓이는

$$\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{14.6}{2}\right)^2-\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{5.4}{2}\right)^2$$
$$=\frac{1}{2}\pi\times(7.3^2-2.7^2)$$
$$=\frac{1}{2}\pi\times(7.3+2.7)(7.3-2.7)$$
$$=\frac{1}{2}\pi\times10\times4.6$$
$$=23\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$

답 ①

0636 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



$$(\pi\times8.25^2-\pi\times1.75^2)\times10$$
$$=\pi\times(8.25^2-1.75^2)\times10$$
$$=\pi\times(8.25+1.75)(8.25-1.75)\times10$$
$$=\pi\times10\times6.5\times10$$
$$=650\pi$$

답 ⑤

0637 $(2x-1)(x-2)+(x-3)(2-x)$
$=(2x-1)(x-2)-(x-3)(x-2)$
$=(x-2)\{2x-1-(x-3)\}$
$=(x-2)(x+2)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x-2)+(x+2)=2x$

답 ③

0638 $(a-b)(a-c)+(b-a)(b-c)$
$=(a-b)(a-c)-(a-b)(b-c)$
$=(a-b)\{(a-c)-(b-c)\}$
$=(a-b)(a-b)$
$=(a-b)^2$

답 $(a-b)^2$

0639 $3(x-4)^2+2(4-x)=3(x-4)^2-2(x-4)$
$=(x-4)\{3(x-4)-2\}$
$=(x-4)(3x-14)$ …… ❶
따라서 $a=-4$, $b=3$, $c=-14$이므로 …… ❷
$a+b-c=-4+3-(-14)=13$ …… ❸

답 13

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 인수분해 하기	80 %
❷ a, b, c의 값 각각 구하기	10 %
❸ $a+b-c$의 값 구하기	10 %

0640 $a(2x-y)+b(2x-y)+y-2x$
$=a(2x-y)+b(2x-y)-(2x-y)$
$=(2x-y)(a+b-1)$
따라서 인수인 것은 ④이다.

답 ④

0641 $x^2(y^2-1)+2x(y^2-1)+y^2-1$
$=(y^2-1)(x^2+2x+1)$
$=(y+1)(y-1)(x+1)^2$
$4xy^2-8xy+4x=4x(y^2-2y+1)$
$=4x(y-1)^2$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $y-1$이다.

답 ②

0642 $x+2=A$로 놓으면
$(x+2)^2-(x+2)-30=A^2-A-30$
$=(A+5)(A-6)$
$=(x+2+5)(x+2-6)$
$=(x+7)(x-4)$
따라서 $a=7$, $b=-4$ 또는 $a=-4$, $b=7$이므로
$a+b=3$

답 3

0643 $x-2=A$로 놓으면
$(x-2)^2-4(x-2)-12=A^2-4A-12$
$=(A+2)(A-6)$
$=(x-2+2)(x-2-6)$
$=x(x-8)$
따라서 인수인 것은 ⑤이다.

답 ⑤

0644 $x^2+3x=A$로 놓으면
$2(x^2+3x)^2-5(x^2+3x)-12$
$=2A^2-5A-12$
$=(A-4)(2A+3)$
$=(x^2+3x-4)(2x^2+6x+3)$
$=(x+4)(x-1)(2x^2+6x+3)$
따라서 인수인 것은 ㉠, ㉢, ㉤, ㉥이다.

답 ㉠, ㉢, ㉤, ㉥

0645 $x+1=A$로 놓으면
$(x+1)^2-3(x+1)-18=A^2-3A-18$
$=(A+3)(A-6)$
$=(x+1+3)(x+1-6)$
$=(x+4)(x-5)$

(ⅰ) 공통인 인수가 $x+4$일 때
$3x^2+(k-2)x+40=(3x+\square)(x+4)$로 놓으면
$\square\times4=40$ $\quad\therefore \square=10$
즉 $(3x+10)(x+4)=3x^2+22x+40$이므로
$k-2=22$ $\quad\therefore k=24$

(ⅱ) 공통인 인수가 $x-5$일 때
$3x^2+(k-2)x+40=(3x+\triangle)(x-5)$로 놓으면
$\triangle\times(-5)=40$ $\quad\therefore \triangle=-8$
즉 $(3x-8)(x-5)=3x^2-23x+40$이므로
$k-2=-23$ $\quad\therefore k=-21$

(ⅰ), (ⅱ)에 의해 모든 k의 값의 합은
$24+(-21)=3$

답 ⑤

0646 $x+y=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(x+y)(x+y-6)-16&=A(A-6)-16\\&=A^2-6A-16\\&=(A+2)(A-8)\\&=(x+y+2)(x+y-8)\end{aligned}$$

답 $(x+y+2)(x+y-8)$

0647 $x+y=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(x+y+2)(x+y-7)+20&=(A+2)(A-7)+20\\&=A^2-5A+6\\&=(A-2)(A-3)\\&=(x+y-2)(x+y-3)\end{aligned}$$

따라서 $a=-2$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=-2$이므로

$a^2+b^2=13$

답 13

0648 $a-b=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(a-b)^2-6(a-b+1)+15&=A^2-6(A+1)+15\\&=A^2-6A+9\\&=(A-3)^2\\&=(a-b-3)^2\end{aligned}$$

따라서 인수인 것은 ①이다.

답 ①

0649 $x+4=A$로 놓으면

$(x+y+4)(x-y+4)-8y^2$

$=(A+y)(A-y)-8y^2$

$=A^2-9y^2$ …… ❶

$=A^2-(3y)^2$

$=(A+3y)(A-3y)$

$=(x+3y+4)(x-3y+4)$ …… ❷

따라서 두 일차식의 합은

$(x+3y+4)+(x-3y+4)=2x+8$ …… ❸

답 $2x+8$

채점 기준	비율
❶ $x+4=A$로 놓고 전개하기	40 %
❷ 전개한 식을 인수분해 한 후 $A=x+4$ 대입하기	40 %
❸ 두 일차식의 합 구하기	20 %

0650 $3x-2=A$, $x+1=B$로 놓으면

$(3x-2)^2-(x+1)^2$

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

$=\{(3x-2)+(x+1)\}\{(3x-2)-(x+1)\}$

$=(4x-1)(2x-3)$

따라서 $a=4$, $b=-1$이므로

$a+b=4+(-1)=3$

답 3

0651 $2x-3=A$, $y+1=B$로 놓으면

$9(2x-3)^2-16(y+1)^2$

$=9A^2-16B^2$

$=(3A)^2-(4B)^2$

$=(3A+4B)(3A-4B)$

$=\{3(2x-3)+4(y+1)\}\{3(2x-3)-4(y+1)\}$

$=(6x+4y-5)(6x-4y-13)$

따라서 인수인 것은 ①, ④이다.

답 ①, ④

0652 $3x-1=A$, $y+2=B$로 놓으면

$(3x-1)^2+2(3x-1)(y+2)-24(y+2)^2$

$=A^2+2AB-24B^2$

$=(A-4B)(A+6B)$

$=\{(3x-1)-4(y+2)\}\{(3x-1)+6(y+2)\}$

$=(3x-4y-9)(3x+6y+11)$

답 ①

0653 $x+y=A$, $x+2y=B$로 놓으면

$3(x+y)^2+11(x+y)(x+2y)-4(x+2y)^2$

$=3A^2+11AB-4B^2$

$=(3A-B)(A+4B)$

$=\{3(x+y)-(x+2y)\}\{(x+y)+4(x+2y)\}$

$=(2x+y)(5x+9y)$

따라서 두 일차식의 합은

$(2x+y)+(5x+9y)=7x+10y$

답 ⑤

0654 $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$

$=\{x(x+3)\}\{(x+1)(x+2)\}+1$

$=(x^2+3x)(x^2+3x+2)+1$ ← $x^2+3x=A$로 놓는다.

$=A(A+2)+1$

$=A^2+2A+1$

$=(A+1)^2$

$=(x^2+3x+1)^2$

따라서 $a=3$, $b=1$이므로

$a+b=3+1=4$

답 4

0655 $x(x-1)(x+1)(x+2)+1$

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

$=(x^2+x)(x^2+x-2)+1$ ← $x^2+x=A$로 놓는다.

$=A(A-2)+1$

$=A^2-2A+1$

$=(A-1)^2$

$=(x^2+x-1)^2$

따라서 인수인 것은 ④이다.

답 ④

0656 $(x-1)(x-3)(x+2)(x+4)+24$

$=\{(x-1)(x+2)\}\{(x-3)(x+4)\}+24$

$=(x^2+x-2)(x^2+x-12)+24$ ← $x^2+x=A$로 놓는다.

$=(A-2)(A-12)+24$

$=A^2-14A+48$
$=(A-6)(A-8)$
$=(x^2+x-6)(x^2+x-8)$
$=(x-2)(x+3)(x^2+x-8)$ 답 ④

0657 $a^3-2a^2-4a+8=a^2(a-2)-4(a-2)$
$=(a-2)(a^2-4)$
$=(a-2)(a+2)(a-2)$
$=(a-2)^2(a+2)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③이다. 답 ③

0658 (1) $a^3-a^2-9a+9=a^2(a-1)-9(a-1)$
$=(a-1)(a^2-9)$
$=(a-1)(a+3)(a-3)$
(2) $xy^2-x+5-5y^2=x(y^2-1)-5(y^2-1)$
$=(y^2-1)(x-5)$
$=(y+1)(y-1)(x-5)$
(3) $a^2+ab-3b-9=a^2-9+ab-3b$
$=(a+3)(a-3)+b(a-3)$
$=(a-3)(a+b+3)$
답 (1) $(a-1)(a+3)(a-3)$ (2) $(y+1)(y-1)(x-5)$
(3) $(a-3)(a+b+3)$

0659 $x^3-5x^2-4x+20=x^2(x-5)-4(x-5)$
$=(x-5)(x^2-4)$
$=(x-5)(x+2)(x-2)$ …… ❶
이므로 세 일차식의 합은
$(x-5)+(x+2)+(x-2)=3x-5$ …… ❷
답 $3x-5$

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 인수분해 하기	70 %
❷ 세 일차식의 합 구하기	30 %

0660 $64-x^2+6xy-9y^2=64-(x^2-6xy+9y^2)$
$=8^2-(x-3y)^2$
$=(8+x-3y)(8-x+3y)$
$=(x-3y+8)(-x+3y+8)$
따라서 $a=1$, $b=-3$, $c=-1$이므로
$ab-c=1\times(-3)-(-1)=-2$ 답 -2

0661 (1) $a^2-10a+25-b^2=(a-5)^2-b^2$
$=(a+b-5)(a-b-5)$
(2) $4x^2+4x+1-y^2=(2x+1)^2-y^2$
$=(2x+y+1)(2x-y+1)$
(3) $x^2+y^2-9z^2-2xy=x^2-2xy+y^2-9z^2$
$=(x-y)^2-(3z)^2$
$=(x-y+3z)(x-y-3z)$
답 (1) $(a+b-5)(a-b-5)$ (2) $(2x+y+1)(2x-y+1)$
(3) $(x-y+3z)(x-y-3z)$

0662 $x^2-y^2+2y-1=x^2-(y^2-2y+1)$
$=x^2-(y-1)^2$
$=(x+y-1)(x-y+1)$
$x-2=A$, $y+1=B$로 놓으면
$(x-2)^2-(y+1)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(x-2)+(y+1)\}\{(x-2)-(y+1)\}$
$=(x+y-1)(x-y-3)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+y-1$이다. 답 ③

0663 $2x^2+xy+x+3y-15$
$=2x^2+x-15+xy+3y$
$=(x+3)(2x-5)+y(x+3)$
$=(x+3)(2x+y-5)$ 답 ④

0664 $x^2-2xy-x+y^2+y=x^2-2xy+y^2-x+y$
$=(x-y)^2-(x-y)$
$=(x-y)(x-y-1)$ 답 ①

0665 $x^2+3xy+x+2y^2+3y-2$
$=x^2+(3y+1)x+(2y-1)(y+2)$
$=(x+2y-1)(x+y+2)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x+2y-1)+(x+y+2)=2x+3y+1$ 답 ②

0666 $x^2-6x+9-y^2=(x-3)^2-y^2$
$=(x+y-3)(x-y-3)$
$=(8-3)\times(5-3)=10$ 답 10

0667 $a^3-b^3+a^2b-ab^2=a^3+a^2b-ab^2-b^3$
$=a^2(a+b)-b^2(a+b)$
$=(a+b)(a^2-b^2)$
$=(a+b)(a+b)(a-b)$
$=(a+b)^2(a-b)$
$=3^2\times7=63$ 답 ⑤

0668 $x(x+2)+y(y-2)-2xy=x^2+2x+y^2-2y-2xy$
$=x^2-2xy+y^2+2x-2y$
$=(x-y)^2+2(x-y)$
$=(x-y)(x-y+2)$
$=6\times(6+2)=48$ 답 ②

0669 $x^2-y^2-4y-4=x^2-(y^2+4y+4)$
$=x^2-(y+2)^2$
$=(x+y+2)(x-y-2)$

이때 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=3^2-4\times2=1$이고

$x>y$이므로 $x-y=1$

$\therefore (x+y+2)(x-y-2)=(3+2)\times(1-2)=-5$

답 ①

0670 $a^2-b^2+2b-1=a^2-(b^2-2b+1)$

$=a^2-(b-1)^2$

$=(a+b-1)(a-b+1)$

이때 $(\sqrt{5}-1)(a-b+1)=20$이므로

$$a-b+1=\frac{20}{\sqrt{5}-1}=\frac{20(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}$$

$$=\frac{20\sqrt{5}+20}{5-1}=5\sqrt{5}+5$$

$\therefore a-b=5\sqrt{5}+5-1=5\sqrt{5}+4$

답 ③

0671 $ax+bx-ay-by=x(a+b)-y(a+b)$

$=(a+b)(x-y)$ …… ❶

이때 $4(x-y)=1$이므로 $x-y=\frac{1}{4}$ …… ❷

$\therefore x^2-2xy+y^2=(x-y)^2=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$ …… ❸

답 $\frac{1}{16}$

채점 기준	비율
❶ $ax+bx-ay-by$ 인수분해 하기	40 %
❷ $x-y$의 값 구하기	30 %
❸ $x^2-2xy+y^2$의 값 구하기	30 %

0672 $x^2y+xy^2+4x+4y=xy(x+y)+4(x+y)$

$=(x+y)(xy+4)$

이때 $5(xy+4)=40$이므로

$xy+4=8 \qquad \therefore xy=4$

$$\therefore \frac{x^2y-xy^2}{3x^2-3y^2}=\frac{xy(x-y)}{3(x+y)(x-y)}=\frac{xy}{3(x+y)}$$

$$=\frac{4}{3\times5}=\frac{4}{15}$$

답 $\frac{4}{15}$

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 101~p. 103

0673 $6.4^2\times2.5-3.6^2\times2.5=2.5\times(6.4^2-3.6^2)$

$=2.5\times(6.4+3.6)(6.4-3.6)$

$=2.5\times10\times2.8$

$=70$

답 ②

0674 $\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\times\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\times$

$\cdots\times\left(1-\frac{1}{9^2}\right)\times\left(1-\frac{1}{10^2}\right)$

$=\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{2}\right)\times\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right)\times$

$\cdots\times\left(1-\frac{1}{9}\right)\left(1+\frac{1}{9}\right)\times\left(1-\frac{1}{10}\right)\left(1+\frac{1}{10}\right)$

$=\frac{1}{2}\times\frac{\cancel{3}}{\cancel{2}}\times\frac{\cancel{2}}{\cancel{3}}\times\frac{\cancel{4}}{\cancel{3}}\times\cdots\times\frac{\cancel{8}}{\cancel{9}}\times\frac{\cancel{10}}{\cancel{9}}\times\frac{\cancel{9}}{\cancel{10}}\times\frac{11}{10}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{11}{10}=\frac{11}{20}$

답 $\frac{11}{20}$

0675 (1) $x=\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}$

$=\frac{8-2\sqrt{15}}{5-3}=4-\sqrt{15}$ …… [25 %]

(2) $y=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$

$=\frac{8+2\sqrt{15}}{5-3}=4+\sqrt{15}$ …… [25 %]

(3) $-x^2+y^2$

$=y^2-x^2=(y+x)(y-x)$

$=\{(4+\sqrt{15})+(4-\sqrt{15})\}\{(4+\sqrt{15})-(4-\sqrt{15})\}$

$=8\times2\sqrt{15}=16\sqrt{15}$ …… [50 %]

답 (1) $4-\sqrt{15}$ (2) $4+\sqrt{15}$ (3) $16\sqrt{15}$

0676 $\frac{16x+48y}{x^2+6xy+9y^2}=\frac{16(x+3y)}{(x+3y)^2}=\frac{16}{x+3y}$

$=\frac{16}{(3+2\sqrt{2})+3(-1+2\sqrt{2})}$

$=\frac{16}{3+2\sqrt{2}-3+6\sqrt{2}}$

$=\frac{16}{8\sqrt{2}}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

답 ③

0677 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times15.5^2\times\frac{120}{360}-\pi\times3.5^2\times\frac{120}{360}$

$=\frac{1}{3}\pi\times(15.5^2-3.5^2)$

$=\frac{1}{3}\pi\times(15.5+3.5)(15.5-3.5)$

$=\frac{1}{3}\pi\times19\times12$

$=76\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 $76\pi\ \mathrm{cm}^2$

0678 $(x-7)x^2+(7-x)y^2=(x-7)x^2-(x-7)y^2$

$=(x-7)(x^2-y^2)$

$=(x-7)(x+y)(x-y)$

따라서 인수가 아닌 것은 ①이다.

답 ①

0679 $3x+1=A$로 놓으면

$(3x+1)^2-6(3x+1)+8=A^2-6A+8$ …… ❶

$=(A-4)(A-2)$

$=(3x+1-4)(3x+1-2)$

$=(3x-3)(3x-1)$

$=3(x-1)(3x-1)$ …… ❷

따라서 $a=-1$, $b=3$이므로 …… ❸

$a-b=-1-3=-4$ …… ❹

답 -4

채점 기준	비율
❶ $3x+1=A$로 놓고 전개하기	40 %
❷ 전개한 식을 인수분해 한 후 $A=3x+1$ 대입하기	40 %
❸ a, b의 값 각각 구하기	10 %
❹ $a-b$의 값 구하기	10 %

0680 $x+3y=A$로 놓으면

$(x+3y)(x+3y+4z)-5z^2$

$=A(A+4z)-5z^2$

$=A^2+4zA-5z^2$

$=(A+5z)(A-z)$

$=(x+3y+5z)(x+3y-z)$

따라서 $a=3$, $b=3$, $c=-1$이므로

$a-b+c=3-3+(-1)=-1$

답 -1

0681 $7x-y=A$, $3x+2y=B$로 놓으면

$(7x-y)^2-(3x+2y)^2$

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

$=\{(7x-y)+(3x+2y)\}\{(7x-y)-(3x+2y)\}$

$=(10x+y)(4x-3y)$

따라서 $a=1$, $b=4$, $c=-3$이므로

$a+b+c=1+4+(-3)=2$

답 ④

0682 $2+\sqrt{7}=A$, $2-\sqrt{7}=B$로 놓으면

$(2+\sqrt{7})^2+2(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})+(2-\sqrt{7})^2$

$=A^2+2AB+B^2$

$=(A+B)^2$

$=(2+\sqrt{7}+2-\sqrt{7})^2$

$=4^2=16$

답 ①

0683 $(x-2)(x-1)(x+2)(x+3)-60$

$=\{(x-2)(x+3)\}\{(x-1)(x+2)\}-60$

$=(x^2+x-6)(x^2+x-2)-60$

$x^2+x=A$로 놓는다.

$=(A-6)(A-2)-60$

$=A^2-8A-48$

$=(A+4)(A-12)$

$=(x^2+x+4)(x^2+x-12)$

$=(x^2+x+4)(x-3)(x+4)$

따라서 인수가 아닌 것은 ①, ②이다.

답 ①, ②

0684 $a^2b^2-4a^2-4b^2+16=a^2(b^2-4)-4(b^2-4)$

$=(b^2-4)(a^2-4)$

$=(b+2)(b-2)(a+2)(a-2)$

$a^2+3ab-2a-6b=a(a+3b)-2(a+3b)$

$=(a+3b)(a-2)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $a-2$이다.

답 ①

0685 $x=\dfrac{2}{\sqrt{6}+2}=\dfrac{2(\sqrt{6}-2)}{(\sqrt{6}+2)(\sqrt{6}-2)}=\dfrac{2(\sqrt{6}-2)}{6-4}=\sqrt{6}-2$

$y=\dfrac{2}{\sqrt{6}-2}=\dfrac{2(\sqrt{6}+2)}{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)}=\dfrac{2(\sqrt{6}+2)}{6-4}=\sqrt{6}+2$

$\therefore\ xy-3x+3y-9=x(y-3)+3(y-3)$

$=(y-3)(x+3)$

$=\{(\sqrt{6}+2)-3\}\{(\sqrt{6}-2)+3\}$

$=(\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}+1)$

$=6-1=5$

답 5

0686 $2xy-18x+y-9=2x(y-9)+(y-9)$

$=(y-9)(2x+1)$

따라서 직사각형의 세로의 길이는 $2x+1$이다.

답 $2x+1$

0687 $a^2-4b^2-10a+25=a^2-10a+25-4b^2$

$=(a-5)^2-(2b)^2$

$=(a+2b-5)(a-2b-5)$

따라서 인수인 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

0688 $x^2-5xy+4y^2+x+2y-2$

$=x^2-5xy+x+4y^2+2y-2$

$=x^2-(5y-1)x+(y+1)(4y-2)$

$=(x-y-1)(x-4y+2)$

답 ①

0689 $x+2=A$로 놓으면

$(x+2)^2+3(x+2)-4=A^2+3A-4$

$=(A-1)(A+4)$

$=(x+2-1)(x+2+4)$

$=(x+1)(x+6)$

$=(\sqrt{3}-1+1)(\sqrt{3}-1+6)$

$=\sqrt{3}(\sqrt{3}+5)$

$=3+5\sqrt{3}$

답 ④

0690 $a^2x^2+b^2x^2+a^2y^2+b^2y^2=x^2(a^2+b^2)+y^2(a^2+b^2)$

$=(a^2+b^2)(x^2+y^2)$

이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab=4^2-2\times(-5)=26$,

$x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2\times3=30$

$\therefore\ (a^2+b^2)(x^2+y^2)=26\times30=780$

답 780

0691 $a^2b+ab^2+2(a+b)=ab(a+b)+2(a+b)$

$=(a+b)(ab+2)$ …… ❶

이때 $(a+b)\times(5+2)=42$이므로 $a+b=6$ …… ❷

$\therefore a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$=6^2-2\times5=26$ …… ❸

답 26

채점 기준	비율
❶ $a^2b+ab^2+2(a+b)$ 인수분해 하기	40 %
❷ $a+b$의 값 구하기	30 %
❸ a^2+b^2의 값 구하기	30 %

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.104

0692 (1) 확장된 거실의 넓이는

$(6a^2+a-1)+(6a-2)=6a^2+7a-3\ (\mathrm{m}^2)$

(2) $6a^2+7a-3=(2a+3)(3a-1)$

이므로 확장된 거실의 세로의 길이는 $(2a+3)$ m이다.

(3) 확장된 거실의 둘레의 길이는

$2\{(3a-1)+(2a+3)\}=2(5a+2)$

$=10a+4\ (\mathrm{m})$

답 (1) $(6a^2+7a-3)\ \mathrm{m}^2$ (2) $(2a+3)$ m (3) $(10a+4)$ m

0693 $\frac{1}{6}\pi\times25^2-\frac{1}{6}\pi\times15^2=\frac{1}{6}\pi\times(25^2-15^2)$

$=\frac{1}{6}\pi\times(25+15)(25-15)$

$=\frac{1}{6}\pi\times40\times10$

$=\frac{200}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^2)$ 답 $\frac{200}{3}\pi\ \mathrm{cm}^2$

0694 (1) 지름이 $\overline{AB}$인 원의 반지름의 길이를 R cm, 지름이 $\overline{CD}$인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{AB}-\overline{CD}=\overline{AC}+\overline{BD}$이므로

$2R-2r=1.2$

$2(R-r)=1.2 \quad \therefore R-r=0.6$

따라서 두 원의 반지름의 길이의 차는 0.6 cm이다.

(2) 색칠한 부분의 둘레의 길이가 10π cm이므로

$2\pi R+2\pi r=10\pi$

$2\pi(R+r)=10\pi \quad \therefore R+r=5$

따라서 두 원의 반지름의 길이의 합은 5 cm이다.

(3) 색칠한 부분의 넓이는

$\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)$

$=\pi(R+r)(R-r)$

$=\pi\times5\times0.6$

$=3\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) 0.6 cm (2) 5 cm (3) $3\pi\ \mathrm{cm}^2$

5 이차방정식

01 이차방정식의 뜻 ~ 02 이차방정식의 풀이 (1)

기본 문제 다지기 p.107

0695 이차식이지만 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

답 ×

0696 $x^2=x^2-3x+2$에서 $3x-2=0$ ➡ 일차방정식 답 ×

0697 $x^3+x=x^2(x-2)$에서 $x^3+x=x^3-2x^2$

$\therefore 2x^2+x=0$ ➡ 이차방정식 답 ○

0698 $x=-1$일 때, $3\times(-1)^2+4\times(-1)+1=0$ (참) 답 ○

0699 $x=-2$일 때, $(-2-2)\times(-2+1)=4\neq0$ (거짓)

답 ×

0700 $x=-1$일 때, $-2\times(-1)-3=-1\times(-1+2)$ (참)

답 ○

0701 답 2, 2, 2, -2

0702 답 $x=1$ 또는 $x=4$

0703 답 $x=-2$ 또는 $x=5$

0704 $x^2+x-12=0$에서 $(x-3)(x+4)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-4$ 답 $x=3$ 또는 $x=-4$

0705 $x^2-5x-14=0$에서 $(x-7)(x+2)=0$

$\therefore x=7$ 또는 $x=-2$ 답 $x=7$ 또는 $x=-2$

0706 $4x^2+x-5=0$에서 $(x-1)(4x+5)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{4}$ 답 $x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{4}$

0707 답 $x=6$

0708 답 $x=-\frac{3}{2}$

0709 $x^2-10x+25=0$에서 $(x-5)^2=0$

$\therefore x=5$ 답 $x=5$

0710 $4x^2+28x+49=0$에서 $(2x+7)^2=0$

$\therefore x=-\frac{7}{2}$ 답 $x=-\frac{7}{2}$

0711 $\square=\left(\frac{14}{2}\right)^2=49$ 답 49

0712 $\square=\left(\frac{-5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}$ 답 $\frac{25}{4}$

필수 유형 익히기 p. 108~p. 115

0713 ① $(x-3)^2=x^2-3$에서 $-6x+12=0$ ➡ 일차방정식
② $(x-4)(x+3)=x^2-5$에서 $-x-7=0$ ➡ 일차방정식
③ $2x^2-2=(x+1)(x-1)$에서 $x^2-1=0$ ➡ 이차방정식
④ $4x^2+x-2x^2=x^2+3+x^2$에서 $x-3=0$ ➡ 일차방정식
⑤ $3x^2+2x=2x^2-1$에서 $x^2+2x+1=0$ ➡ 이차방정식
따라서 이차방정식은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

0714 ㉠ 이차식이지만 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
㉡ 이차방정식
㉢ $x^2(x-3)=x^3-4$에서 $-3x^2+4=0$ ➡ 이차방정식
㉣ $(x-1)^2+1=x^2$에서 $-2x+2=0$ ➡ 일차방정식
㉤ $x^2-3x=x(x-1)$에서 $-2x=0$ ➡ 일차방정식
㉥ $x^2-\frac{1}{x}=x^2+1$에서 $-\frac{1}{x}-1=0$
➡ 이차방정식이 아니다.
따라서 이차방정식은 ㉡, ㉢이다. 답 ㉡, ㉢

0715 $(x+2)(3x-4)=2x^2-x$에서 $3x^2+2x-8=2x^2-x$
$\therefore x^2+3x-8=0$ …… ❶
따라서 $a=3$, $b=-8$이므로
$ab=3\times(-8)=-24$ …… ❷
답 -24

채점 기준	비율
❶ 이차방정식을 $x^2+ax+b=0$의 꼴로 나타내기	60 %
❷ ab의 값 구하기	40 %

0716 $(a+1)x^2-2x=-1$에서 $(a+1)x^2-2x+1=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a+1\neq0$ $\therefore a\neq-1$ 답 ③

0717 $6x^2-3x+2=(2ax-1)(x+3)$에서
$6x^2-3x+2=2ax^2+6ax-x-3$
$(6-2a)x^2-(6a+2)x+5=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$6-2a\neq0$ $\therefore a\neq3$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0718 주어진 이차방정식에 [ ] 안의 수를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $(-5)^2-5\times(-5)=50\neq0$ (거짓)
② $3^2+2\times3-3=12\neq0$ (거짓)
③ $2\times(-1)^2+3\times(-1)+1=0$ (참)
④ $2\times(-4)^2-5\times(-4)-12=40\neq0$ (거짓)
⑤ $6\times1^2-7\times1-3=-4\neq0$ (거짓)
따라서 [ ] 안의 수가 이차방정식의 해인 것은 ③이다.
답 ③

0719 $x=-2$일 때, $(-2)^2-5\times(-2)+6=20\neq0$ (거짓)
$x=-1$일 때, $(-1)^2-5\times(-1)+6=12\neq0$ (거짓)
$x=0$일 때, $0^2-5\times0+6=6\neq0$ (거짓)
$x=1$일 때, $1^2-5\times1+6=2\neq0$ (거짓)
$x=2$일 때, $2^2-5\times2+6=0$ (참)
따라서 해는 $x=2$이다. 답 ⑤

0720 주어진 이차방정식에 $x=2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $2^2-6\times2+9=1\neq0$ (거짓)
② $2^2-4\times2=-4\neq0$ (거짓)
③ $2^2+2-2=4\neq0$ (거짓)
④ $(2-1)^2=1\neq3$ (거짓)
⑤ $2^2+3\times2-10=0$ (참)
따라서 $x=2$를 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다. 답 ⑤

0721 $2x^2-5x+a=0$에 $x=3$을 대입하면
$2\times3^2-5\times3+a=0$
$18-15+a=0$ $\therefore a=-3$ 답 -3

0722 $x^2-(a+2)x+3a+2=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2-(a+2)\times(-2)+3a+2=0$
$4+2a+4+3a+2=0$
$5a=-10$ $\therefore a=-2$ 답 -2

0723 $x^2-ax+2=0$에 $x=1$을 대입하면
$1-a+2=0$ $\therefore a=3$
$x^2-4x+b=0$의 한 근이 $x=3$이므로
$x^2-4x+b=0$에 $x=3$을 대입하면
$9-12+b=0$ $\therefore b=3$
$\therefore a+b=3+3=6$ 답 6

0724 $ax^2+bx-3=0$에 $x=-2$, $x=6$을 각각 대입하면
$4a-2b-3=0$ …… ㉠
$36a+6b-3=0$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{4}$, $b=-1$
$\therefore 4a+b=4\times\frac{1}{4}+(-1)=0$ 답 0

0725 $x^2-2x-1=0$에 $x=a$를 대입하면
$a^2-2a-1=0$에서 $a^2-2a=1$
$x^2-4x-3=0$에 $x=b$를 대입하면
$b^2-4b-3=0$에서 $b^2-4b=3$
$\therefore a^2-2a+b^2-4b=1+3=4$ 답 4

0726 $x^2-x-1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-a-1=0$에서 $a^2-a=1$

$\therefore a^2-a+1=2$ ······ ❶

$x^2-x-1=0$에 $x=b$를 대입하면

$b^2-b-1=0$에서 $b^2-b=1$

$\therefore b^2-b-4=-3$ ······ ❷

$\therefore (a^2-a+1)(b^2-b-4)=2\times(-3)=-6$ ······ ❸

답 -6

채점 기준	비율
❶ a^2-a+1의 값 구하기	40 %
❷ b^2-b-4의 값 구하기	40 %
❸ $(a^2-a+1)(b^2-b-4)$의 값 구하기	20 %

0727 $x^2-2x-5=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-2a-5=0$에서 $a^2-2a=5$

$\therefore 2a^2-4a=2(a^2-2a)=2\times5=10$

$2x^2+7x-4=0$에 $x=b$를 대입하면

$2b^2+7b-4=0$에서 $2b^2+7b=4$

$\therefore -2b^2-7b=-(2b^2+7b)=-4$

$\therefore 2a^2-4a-2b^2-7b+3=10-4+3$

$=9$

답 ⑤

0728 $x^2+8x-1=0$에 $x=m$을 대입하면

$m^2+8m-1=0$

이때 $m\neq0$이므로 양변을 m으로 나누면

$m+8-\frac{1}{m}=0$ $\therefore m-\frac{1}{m}=-8$

답 -8

참고 $m^2+8m-1=0$에 $m=0$을 대입하면

$0^2+8\times0-1\neq0$이므로 $m\neq0$이다.

0729 $x^2+3x-1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2+3a-1=0$에서 $a^2+3a=1$

$\therefore 2a^2+6a=2(a^2+3a)=2\times1=2$

$3x^2-5x-7=0$에 $x=b$를 대입하면

$3b^2-5b-7=0$

이때 $b\neq0$이므로 양변을 b로 나누면

$3b-5-\frac{7}{b}=0$, $3b-\frac{7}{b}=5$

$\therefore -3b+\frac{7}{b}=-\left(3b-\frac{7}{b}\right)=-5$

$\therefore 2a^2+6a-3b+\frac{7}{b}=2-5=-3$

답 ③

0730 $x^2-6x+1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-6a+1=0$

이때 $a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면

$a-6+\frac{1}{a}=0$ $\therefore a+\frac{1}{a}=6$

$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=6^2-2=34$

답 34

0731 $(x-1)(x-2)=0$에서 $x=1$ 또는 $x=2$

따라서 두 근의 합은 $1+2=3$

답 ④

0732 $(2x-3)\left(\frac{1}{3}x+2\right)=0$에서 $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-6$

따라서 두 근의 곱은 $\frac{3}{2}\times(-6)=-9$

답 -9

0733 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

① $x=-3$ 또는 $x=-\frac{5}{2}$

② $x=-3$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

③ $x=3$ 또는 $x=-\frac{5}{2}$

④ $x=3$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

⑤ $x=-3$ 또는 $x=\frac{2}{5}$

답 ②

0734 $x^2-3x-10=0$에서 $(x-5)(x+2)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=-2$

이때 $a>b$이므로 $a=5$, $b=-2$

$\therefore a-b=5-(-2)=7$

답 7

0735 $3x^2+5x-2=0$에서 $(3x-1)(x+2)=0$

$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-2$

따라서 두 근의 합은 $\frac{1}{3}+(-2)=-\frac{5}{3}$

답 $-\frac{5}{3}$

0736 $x(x-7)=18$에서 $x^2-7x-18=0$

$(x+2)(x-9)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=9$

답 ②

0737 $(2x-1)(x+7)=8x+5$에서 $2x^2+13x-7=8x+5$

$2x^2+5x-12=0$, $(x+4)(2x-3)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 $a=-4$, $b=\frac{3}{2}$ 또는 $a=\frac{3}{2}$, $b=-4$이므로

$ab=-4\times\frac{3}{2}=-6$

답 -6

0738 $2x^2-15=x(x+2)$에서 $2x^2-15=x^2+2x$

$x^2-2x-15=0$, $(x-5)(x+3)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=-3$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$의 7개이다.

답 7개

0739 $x^2-6x=-5$에서 $x^2-6x+5=0$

$(x-1)(x-5)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=5$

이때 $a<b$이므로 $a=1$, $b=5$

따라서 $3x^2-4x-15=0$이므로

$(3x+5)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=3$ 　　답 $x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=3$

0740 $x^2+ax-a^2+5=0$에 $x=1$을 대입하면

$1+a-a^2+5=0,\ a^2-a-6=0$

$(a-3)(a+2)=0$ 　　$\therefore a=3$ 또는 $a=-2$

이때 $a<0$이므로 $a=-2$ 　　답 -2

0741 $y=ax-5$에 $x=a-1,\ y=-a^2-2$를 대입하면

$-a^2-2=a(a-1)-5$

$-a^2-2=a^2-a-5,\ 2a^2-a-3=0$

$(2a-3)(a+1)=0$ 　　$\therefore a=\frac{3}{2}$ 또는 $a=-1$

이때 일차함수 $y=ax-5$의 그래프가 제2사분면을 지나지 않으려면 $a>0$이어야 하므로 $a=\frac{3}{2}$ 　　답 $\frac{3}{2}$

0742 (1) $x^2+3x+a=0$에 $x=1$을 대입하면

$1+3+a=0$ 　　$\therefore a=-4$

(2) $x^2+3x-4=0$에서 $(x-1)(x+4)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-4$

따라서 다른 한 근은 $x=-4$이다.

답 (1) -4 (2) $x=-4$

0743 $3x^2+6x-3a=0$에 $x=-4$를 대입하면

$48-24-3a=0,\ 3a=24$ 　　$\therefore a=8$

즉 $3x^2+6x-24=0$이므로 $x^2+2x-8=0$

$(x+4)(x-2)=0$ 　　$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

$\therefore b=2$

$\therefore a+b=8+2=10$ 　　답 ①

0744 $x^2+ax-(a+1)=0$에 $x=3$을 대입하면

$9+3a-(a+1)=0,\ 9+3a-a-1=0$

$2a=-8$ 　　$\therefore a=-4$

즉 $x^2-4x+3=0$이므로 $(x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=1$이다. 　　답 $x=1$

0745 $kx^2+(2k-1)x+3=0$에 $x=1$을 대입하면

$k+2k-1+3=0$

$3k=-2$ 　　$\therefore k=-\frac{2}{3}$

즉 $-\frac{2}{3}x^2-\frac{7}{3}x+3=0$이므로 $2x^2+7x-9=0$

$(x-1)(2x+9)=0$ 　　$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{9}{2}$

$\therefore a=-\frac{9}{2}$

$\therefore ak=-\frac{9}{2}\times\left(-\frac{2}{3}\right)=3$ 　　답 3

0746 $(a-1)x^2-(a^2+1)x+2(a+1)=0$에 $x=2$를 대입하면

$4(a-1)-2(a^2+1)+2(a+1)=0$

$4a-4-2a^2-2+2a+2=0$

$-2a^2+6a-4=0,\ a^2-3a+2=0$

$(a-1)(a-2)=0$ 　　$\therefore a=1$ 또는 $a=2$

그런데 $a-1\neq0$, 즉 $a\neq1$이므로

$a=2$

즉 $x^2-5x+6=0$이므로 $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=3$이다. 　　답 $x=3$

0747 $x^2+10=7x$에서 $x^2-7x+10=0$

$(x-2)(x-5)=0$ 　　$\therefore x=2$ 또는 $x=5$

이때 두 근 중 작은 근은 $x=2$이므로

$x^2-ax+a=0$에 $x=2$를 대입하면

$4-2a+a=0$ 　　$\therefore a=4$ 　　답 ④

0748 $x^2-2x-3=0$에서 $(x-3)(x+1)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$

이때 음수인 근은 $x=-1$이므로 ······ ❶

$3x^2-8x+a=0$에 $x=-1$을 대입하면

$3+8+a=0$ 　　$\therefore a=-11$ ······ ❷

답 -11

채점 기준	비율
❶ $x^2-2x-3=0$의 음수인 근 구하기	50 %
❷ a의 값 구하기	50 %

0749 $x^2+ax-12=0$에 $x=-3$을 대입하면

$9-3a-12=0,\ -3a=3$ 　　$\therefore a=-1$

즉 $x^2-x-12=0$이므로 $(x-4)(x+3)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=-3$

따라서 다른 한 근은 $x=4$이므로

$3x^2+bx-8=0$에 $x=4$를 대입하면

$48+4b-8=0,\ 4b=-40$ 　　$\therefore b=-10$

$\therefore a-b=-1-(-10)=9$ 　　답 9

0750 $6x^2+7x-143=0$에서 $(2x+11)(3x-13)=0$

$\therefore x=-\frac{11}{2}$ 또는 $x=\frac{13}{3}$

이때 두 근 중 큰 근은 $x=\frac{13}{3}$이므로

$9x^2-30x-a=0$에 $x=\frac{13}{3}$을 대입하면

$169-130-a=0$ 　　$\therefore a=39$

$4x^2+18x+b=0$에 $x=-\frac{11}{2}$을 대입하면

$121-99+b=0$ 　　$\therefore b=-22$

$\therefore a+b=39+(-22)=17$ 　　답 ⑤

0751 $x^2+2x-15=0$에서 $(x-3)(x+5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-5$
$x^2-9x+18=0$에서 $(x-3)(x-6)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=6$
따라서 공통인 해는 $x=3$이다. 답 $x=3$

0752 $x^2+4x-21=0$에서 $(x-3)(x+7)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-7$
$5x^2-8x-21=0$에서 $(x-3)(5x+7)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{7}{5}$
따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 x의 값은 3이므로 $2x^2-ax+2-a=0$에 $x=3$을 대입하면
$18-3a+2-a=0$
$-4a=-20 \quad \therefore a=5$ 답 5

0753 $x^2+ax-8=0$에 $x=-2$를 대입하면
$4-2a-8=0,\ -2a=4 \quad \therefore a=-2$
$x^2-x+b=0$에 $x=-2$를 대입하면
$4+2+b=0 \quad \therefore b=-6$
$\therefore a+b=-2+(-6)=-8$ 답 -8

0754 $x^2+x-12=0$에서 $(x+4)(x-3)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=3$
(i) 공통인 해가 $x=-4$일 때
$x^2+ax-6=0$에 $x=-4$를 대입하면
$16-4a-6=0,\ -4a=-10 \quad \therefore a=\frac{5}{2}$
(ii) 공통인 해가 $x=3$일 때
$x^2+ax-6=0$에 $x=3$을 대입하면
$9+3a-6=0,\ 3a=-3 \quad \therefore a=-1$
(i), (ii)에 의하여 정수 a의 값은 -1이다. 답 -1

0755 ① $x^2-2x=4x+7$에서 $x^2-6x-7=0$
$(x-7)(x+1)=0 \quad \therefore x=7$ 또는 $x=-1$
② $x^2-12x-32=-4$에서 $x^2-12x-28=0$
$(x-14)(x+2)=0 \quad \therefore x=14$ 또는 $x=-2$
③ $\frac{1}{4}x^2-x+1=0$에서 $\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2=0 \quad \therefore x=2$
④ $(x-3)(x-5)=3$에서 $x^2-8x+12=0$
$(x-2)(x-6)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=6$
⑤ $2x^2-6x=(x-3)^2$에서 $x^2-9=0$
$(x+3)(x-3)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=3$
따라서 중근을 갖는 것은 ③이다. 답 ③

0756 ① $3(x+1)^2=0$에서 $x=-1$
② $4x^2-5x+1=0$에서 $(x-1)(4x-1)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{1}{4}$
③ $9x^2=12x-4$에서 $9x^2-12x+4=0$
$(3x-2)^2=0 \quad \therefore x=\frac{2}{3}$
④ $x^2-5x+\frac{25}{4}=0$에서 $\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{5}{2}$
⑤ $25x^2+10x+1=0$에서 $(5x+1)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{5}$
따라서 중근을 갖지 않는 것은 ②이다. 답 ②

0757 ㉠ $x^2=0$에서 $x=0$
㉡ $x^2-2x+1=0$에서 $(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$
㉢ $(x-4)^2=1$에서 $x^2-8x+15=0$
$(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore x=3$ 또는 $x=5$
㉣ $x^2+4=-4x$에서 $x^2+4x+4=0$
$(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$
㉤ $2x^2-12x+18=0$에서 $x^2-6x+9=0$
$(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3$
㉥ $x^2+4x=0$에서 $x(x+4)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$
따라서 중근을 갖는 것은 ㉠, ㉡, ㉣, ㉤이다. 답 ④

0758 $x^2-8x+3k+4=0$이 중근을 가지려면
$3k+4=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$
$3k=12 \quad \therefore k=4$ 답 4

0759 (1) $(x-4)(x+2)=a$에서 $x^2-2x-8-a=0$
이 이차방정식이 중근을 가지려면
$-8-a=\left(\frac{-2}{2}\right)^2 \quad \therefore a=-9$ …… [50 %]
(2) $x^2-2x-8-a=0$에 $a=-9$를 대입하면
$x^2-2x+1=0$에서 $(x-1)^2=0$
$\therefore x=1$ …… [50 %]
답 (1) -9 (2) $x=1$

0760 $3x^2-8x+a=0$에서 $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{a}{3}=0$
이 이차방정식이 중근을 가지려면
$\frac{a}{3}=\left\{\left(-\frac{8}{3}\right)\times\frac{1}{2}\right\}^2$
$\frac{a}{3}=\frac{16}{9} \quad \therefore a=\frac{16}{3}$ 답 $\frac{16}{3}$

0761 $x^2+6x+k-1=0$이 중근을 가지려면
$k-1=\left(\frac{6}{2}\right)^2 \quad \therefore k=10$
$x^2+(k-4)x+k-2=0$에 $k=10$을 대입하면
$x^2+6x+8=0$에서 $(x+2)(x+4)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=-4$
따라서 두 근의 합은 $-2+(-4)=-6$ 답 -6

0762 $x^2-4x+p=2x-6$에서 $x^2-6x+p+6=0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$p+6=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$ $\quad\therefore p=3$

$x^2-2(p-5)x+q=0$에 $p=3$을 대입하면

$x^2+4x+q=0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$q=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4$

$\therefore p-q=3-4=-1$ 답 -1

0763 $3x^2-ax+2=6$에 $x=-2$를 대입하면

$12+2a+2=6$, $2a=-8$ $\quad\therefore a=-4$

$x^2-bx-a=0$에 $a=-4$를 대입하면

$x^2-bx+4=0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$4=\left(\frac{-b}{2}\right)^2$, $b^2=16$ $\quad\therefore b=\pm4$

이때 a, b의 부호가 서로 다르므로 $b=4$

$\therefore a+b=-4+4=0$ 답 0

0764 $x^2+2(m-1)x+16=0$이 중근을 가지려면

$16=\left\{\frac{2(m-1)}{2}\right\}^2$, $(m-1)^2=16$

$m^2-2m+1=16$, $m^2-2m-15=0$

$(m-5)(m+3)=0$ $\quad\therefore m=5$ 또는 $m=-3$

따라서 모든 m의 값의 곱은 $5\times(-3)=-15$ 답 -15

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.116~p.117

0765 ① $x^2-1=x-1$에서 $x^2-x=0$ ➡ 이차방정식

② 이차방정식

③ $-4x(3x-2)=0$에서 $-12x^2+8x=0$ ➡ 이차방정식

④ $x^2-7=(x+2)(x-4)$에서 $2x+1=0$ ➡ 일차방정식

⑤ $(3x-1)(x+2)=(x-3)(2x+1)$에서

$x^2+10x+1=0$ ➡ 이차방정식

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ④이다. 답 ④

0766 $2(2x-1)^2+5x=ax^2-5x+2$에서 $(8-a)x^2+2x=0$

이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로

$8-a\neq0$ $\quad\therefore a\neq8$ 답 ②

0767 주어진 이차방정식에 $x=-2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

① $(-2)^2+2\times(-2)-8=-8\neq0$ (거짓)

② $(-2)^2+4\times(-2)+4=0$ (참)

③ $2\times(-2)^2-3\times(-2)+2=16\neq0$ (거짓)

④ $(-2)^2+3\times(-2)-6=-8\neq0$ (거짓)

⑤ $(-2)^2+5\times(-2)+6=0$ (참)

따라서 $x=-2$를 해로 갖는 이차방정식은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

0768 $px^2-qx+6=0$에 $x=1$, $x=2$를 각각 대입하면

$p-q+6=0$ ······ ㉠

$4p-2q+6=0$ ······ ㉡ ······ ❶

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $p=3$, $q=9$ ······ ❷

$\therefore p+q=3+9=12$ ······ ❸

답 12

채점 기준	비율
❶ $px^2-qx+6=0$에 $x=1$, $x=2$를 각각 대입하여 식 세우기	60 %
❷ p, q의 값 각각 구하기	20 %
❸ $p+q$의 값 구하기	20 %

0769 $x^2+3x-2=0$에 $x=m$을 대입하면

$m^2+3m-2=0$에서 $m^2+3m=2$

$\therefore m^2+3m-4=-2$

$3x^2-6x+2=0$에 $x=n$을 대입하면

$3n^2-6n+2=0$에서 $3n^2-6n=-2$

$\therefore 3n^2-6n-5=-7$

$\therefore (m^2+3m-4)(3n^2-6n-5)=-2\times(-7)$

$=14$ 답 14

0770 $2(x-3)(x-5)=0$에서 $x=3$ 또는 $x=5$

따라서 두 근의 곱은 $3\times5=15$ 답 ⑤

0771 $2x(x+5)=x+5$에서 $2x^2+10x=x+5$

$2x^2+9x-5=0$, $(x+5)(2x-1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ 답 ②

0772 $3x^2+16x+2a=0$에 $x=-6$을 대입하면

$108-96+2a=0$, $2a=-12$ $\quad\therefore a=-6$

즉 $3x^2+16x-12=0$이므로 $(x+6)(3x-2)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{2}{3}$이다. 답 $x=\frac{2}{3}$

0773 $x^2-2x+a=0$에 $x=3$을 대입하면

$9-6+a=0$ $\quad\therefore a=-3$

즉 $x^2-2x-3=0$이므로 $(x-3)(x+1)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$

따라서 다른 한 근은 $x=-1$이므로

$2x^2-bx-5=0$에 $x=-1$을 대입하면

$2+b-5=0$ $\quad\therefore b=3$

$\therefore ab=-3\times3=-9$ 답 -9

0774 $x^2+5x+4=0$에서 $(x+1)(x+4)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=-4$

$x^2+x-12=0$에서 $(x-3)(x+4)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-4$

따라서 공통인 해는 $x=-4$이므로

$\frac{1}{2}x^2+3mx-2=0$에 $x=-4$를 대입하면

$8-12m-2=0$

$-12m=-6 \qquad \therefore m=\frac{1}{2}$ 　답 $\frac{1}{2}$

0775 ① $x^2-4x-9=4x$에서 $x^2-8x-9=0$

$(x-9)(x+1)=0 \qquad \therefore x=9$ 또는 $x=-1$

② $(x+1)(x-5)=-9$에서 $x^2-4x+4=0$

$(x-2)^2=0 \qquad \therefore x=2$

③ $25x^2-30x-16=0$에서 $(5x+2)(5x-8)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=\frac{8}{5}$

④ $(x-3)^2=3x-11$에서 $x^2-9x+20=0$

$(x-4)(x-5)=0 \qquad \therefore x=4$ 또는 $x=5$

⑤ $4x(x+3)=-9$에서 $4x^2+12x+9=0$

$(2x+3)^2=0 \qquad \therefore x=-\frac{3}{2}$

따라서 중근을 갖는 것은 ②, ⑤이다. 　답 ②, ⑤

0776 $x^2-8x+a-1=0$이 중근을 가지려면

$a-1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2 \qquad \therefore a=17$ ······ ❶

즉 $x^2-8x+16=0$이므로

$(x-4)^2=0$

$\therefore x=4$, 즉 $b=4$ ······ ❷

$bx^2-ax+4=0$에 $a=17$, $b=4$를 대입하면

$4x^2-17x+4=0$, $(4x-1)(x-4)=0$

$\therefore x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=4$ ······ ❸

답 $x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=4$

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	30 %
❸ $bx^2-ax+4=0$의 두 근 구하기	30 %

0777 $x^2+2ax+b=0$이 중근을 가지려면

$b=\left(\frac{2a}{2}\right)^2=a^2$

이때 모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고,

$b=a^2$을 만족시키는 순서쌍 (a, b)는

$(1, 1)$, $(2, 4)$의 2가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$ 　답 $\frac{1}{18}$

03 이차방정식의 풀이 (2)

기본 문제 다지기 p.119

0778 $(x-3)^2=7$에서 $x-3=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{7}$ 　답 $x=3\pm\sqrt{7}$

0779 $(x+3)^2-15=0$에서 $(x+3)^2=15$

$x+3=\pm\sqrt{15} \qquad \therefore x=-3\pm\sqrt{15}$ 　답 $x=-3\pm\sqrt{15}$

0780 $(2x-1)^2=6$에서 $2x-1=\pm\sqrt{6}$

$2x=1\pm\sqrt{6} \qquad \therefore x=\frac{1\pm\sqrt{6}}{2}$ 　답 $x=\frac{1\pm\sqrt{6}}{2}$

0781 $3(x+2)^2=9$에서 $(x+2)^2=3$

$x+2=\pm\sqrt{3} \qquad \therefore x=-2\pm\sqrt{3}$ 　답 $x=-2\pm\sqrt{3}$

0782 답 4, 4, 2, 3, 2, 3, $2\pm\sqrt{3}$

0783 답 -5, -5, -5, $\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$

0784 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$

$=\frac{-5\pm\sqrt{57}}{2}$ 　답 $x=\frac{-5\pm\sqrt{57}}{2}$

0785 $x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times1}}{2\times1}$

$=\frac{-4\pm2\sqrt{3}}{2}=-2\pm\sqrt{3}$ 　답 $x=-2\pm\sqrt{3}$

0786 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times4\times(-1)}}{2\times4}$

$=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{8}$ 　답 $x=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{8}$

0787 $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{10}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ 　답 $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

0788 $\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{2}x-1=0$의 양변에 6을 곱하면

$2x^2-3x-6=0$

$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-6)}}{2\times2}$

$=\frac{3\pm\sqrt{57}}{4}$ 　답 $x=\frac{3\pm\sqrt{57}}{4}$

0789 $x^2-0.5x-0.3=0$의 양변에 10을 곱하면

$10x^2-5x-3=0$

$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times10\times(-3)}}{2\times10}$

$=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$ 　답 $x=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$

0790 $0.1x^2-0.6x+0.6=0$의 양변에 10을 곱하면
$x^2-6x+6=0$
$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times6}}{2\times1}$
$=\dfrac{6\pm2\sqrt{3}}{2}=3\pm\sqrt{3}$ 답 $x=3\pm\sqrt{3}$

0791 $(x+5)(x-5)=2(x-1)$에서 $x^2-2x-23=0$
$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-23)}}{2\times1}$
$=\dfrac{2\pm4\sqrt{6}}{2}=1\pm2\sqrt{6}$ 답 $x=1\pm2\sqrt{6}$

0792 $2x^2=(x-1)(x-5)+1$에서 $x^2+6x-6=0$
$\therefore x=\dfrac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}$
$=\dfrac{-6\pm2\sqrt{15}}{2}=-3\pm\sqrt{15}$ 답 $x=-3\pm\sqrt{15}$

0793 $(x+3)^2-5(x+3)-14=0$에서
$x+3=A$로 놓으면
$A^2-5A-14=0$, $(A-7)(A+2)=0$
$\therefore A=7$ 또는 $A=-2$
즉 $x+3=7$ 또는 $x+3=-2$이므로
$x=4$ 또는 $x=-5$ 답 $x=4$ 또는 $x=-5$

0794 $2(x-2)^2-13(x-2)+15=0$에서
$x-2=A$로 놓으면
$2A^2-13A+15=0$, $(A-5)(2A-3)=0$
$\therefore A=5$ 또는 $A=\dfrac{3}{2}$
즉 $x-2=5$ 또는 $x-2=\dfrac{3}{2}$이므로
$x=7$ 또는 $x=\dfrac{7}{2}$ 답 $x=7$ 또는 $x=\dfrac{7}{2}$

필수 유형 익히기

p.120~p.124

0795 $3(x+1)^2=21$에서 $(x+1)^2=7$
$x+1=\pm\sqrt{7}$ $\therefore x=-1\pm\sqrt{7}$
따라서 $a=-1$, $b=7$이므로
$a+b=-1+7=6$ 답 6

0796 $4(x+a)^2=b$에서 $(x+a)^2=\dfrac{b}{4}$
$x+a=\pm\sqrt{\dfrac{b}{4}}$ $\therefore x=-a\pm\sqrt{\dfrac{b}{4}}$
따라서 $-a=1$, $\dfrac{b}{4}=3$이므로
$a=-1$, $b=12$
$\therefore a-b=-1-12=-13$ 답 -13

0797 $(x+3)^2=5-k$가 해를 가지려면
$5-k\geq0$ $\therefore k\leq5$
따라서 k의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다. 답 ④, ⑤

0798 $2(x-3)^2=3a$에서 $(x-3)^2=\dfrac{3a}{2}$
$x-3=\pm\sqrt{\dfrac{3a}{2}}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{\dfrac{3a}{2}}$
이때 두 근의 차가 3이므로
$\left(3+\sqrt{\dfrac{3a}{2}}\right)-\left(3-\sqrt{\dfrac{3a}{2}}\right)=3$
$2\sqrt{\dfrac{3a}{2}}=3$, $\sqrt{\dfrac{3a}{2}}=\dfrac{3}{2}$
$\dfrac{3a}{2}=\dfrac{9}{4}$ $\therefore a=\dfrac{3}{2}$ 답 $\dfrac{3}{2}$

0799 $(x-10)^2=4k$에서 $x-10=\pm\sqrt{4k}$
$\therefore x=10\pm2\sqrt{k}$
이때 서로 다른 두 근이 모두 자연수가 되려면 $k=(\text{자연수})^2$ 꼴이면서 $2\sqrt{k}$는 10보다 작아야 하므로
$2\sqrt{k}<10$, $\sqrt{k}<5$ $\therefore k<25$
따라서 자연수 k의 값은 1, 4, 9, 16이므로 그 합은
$1+4+9+16=30$ 답 30

0800 $3x^2-6x-1=0$에서 $x^2-2x-\dfrac{1}{3}=0$
$x^2-2x=\dfrac{1}{3}$, $x^2-2x+1=\dfrac{1}{3}+1$
$(x-1)^2=\dfrac{4}{3}$ $\therefore a=-1$, $b=\dfrac{4}{3}$ 답 $a=-1$, $b=\dfrac{4}{3}$

0801 $(2x-1)(x-2)=3x$에서 $2x^2-8x+2=0$
$x^2-4x+1=0$, $x^2-4x=-1$
$x^2-4x+4=-1+4$, $(x-2)^2=3$
따라서 $a=-2$, $b=3$이므로
$ab=-2\times3=-6$ 답 -6

0802 $\dfrac{1}{4}x^2+\dfrac{3}{2}x-1=0$에서 $x^2+6x-4=0$
$x^2+6x=4$, $x^2+6x+9=4+9$
$(x+3)^2=13$
따라서 $m=3$, $n=13$이므로
$n-m=13-3=10$ 답 10

0803 $\dfrac{1}{3}x^2-2x+a=0$에서 $x^2-6x+3a=0$
$x^2-6x=-3a$, $x^2-6x+9=-3a+9$
$(x-3)^2=-3a+9$
따라서 $b=-3$, $-3a+9=-3$이므로 $a=4$
$\therefore a-b=4-(-3)=7$ 답 7

0804 $3x^2-15x+6=0$에서 $x^2-5x+2=0$

$x^2-5x=-2$, $x^2-5x+\frac{25}{4}=-2+\frac{25}{4}$

$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$, $x-\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{17}}{2}$ $\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$

따라서 ①~⑤에 들어갈 수로 옳지 않은 것은 ③이다.

답 ③

0805 $x^2-2x-a=0$에서 $x^2-2x=a$

$x^2-2x+1=a+1$, $(x-1)^2=a+1$

$x-1=\pm\sqrt{a+1}$ $\therefore x=1\pm\sqrt{a+1}$

따라서 $a+1=6$이므로 $a=5$

답 5

0806 $2x^2+4x+A=0$에서 $x^2+2x+\frac{A}{2}=0$

$x^2+2x=-\frac{A}{2}$, $x^2+2x+1=-\frac{A}{2}+1$

$(x+1)^2=-\frac{A}{2}+1$

이때 $B=1$, $-\frac{A}{2}+1=\frac{5}{2}$이므로 $A=-3$

즉 $(x+1)^2=\frac{5}{2}$이므로 $x+1=\pm\sqrt{\frac{5}{2}}$

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{2}$

따라서 $C=-2$이므로

$A-B+C=-3-1+(-2)=-6$

답 -6

0807 $\frac{1}{2}x^2+ax+2=0$에서 $x^2+2ax+4=0$

$x^2+2ax=-4$, $x^2+2ax+a^2=-4+a^2$

$(x+a)^2=-4+a^2$, $x+a=\pm\sqrt{-4+a^2}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{-4+a^2}$ …… ❶

따라서 $-a=3$, $b=-4+a^2$이므로

$a=-3$, $b=5$ …… ❷

답 $a=-3$, $b=5$

채점 기준	비율
❶ 완전제곱식을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	40 %

0808 ㉠ $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

㉡ $x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}$

$=\frac{-2\pm2\sqrt{7}}{6}=\frac{-1\pm\sqrt{7}}{3}$

㉢ $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

㉣ $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{3\pm\sqrt{21}}{6}$

따라서 이차방정식과 그 해가 바르게 연결되지 않은 것은 ㉡, ㉢이다.

답 ㉡, ㉢

0809 답 (가) $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ $\left(또는 \frac{b^2}{4a^2}\right)$ (나) $\frac{b}{2a}$ (다) b^2-4ac

(라) $\sqrt{b^2-4ac}$ (마) $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

0810 $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{7}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

따라서 $A=2$, $B=7$이므로

$A+B=2+7=9$

답 9

0811 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times k}}{2\times2}=\frac{-5\pm\sqrt{25-8k}}{4}$

따라서 $25-8k=17$이므로

$-8k=-8$ $\therefore k=1$

답 1

0812 $x=\frac{-a\pm\sqrt{a^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{-a\pm\sqrt{a^2+12}}{2}$

따라서 $-a=3$, $b=a^2+12$이므로 $a=-3$, $b=21$

$\therefore a+b=-3+21=18$

답 18

0813 $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{6}}{2}=2\pm\sqrt{6}$

이때 $2<\sqrt{6}<3$에서 $-3<-\sqrt{6}<-2$이므로

$-1<2-\sqrt{6}<0$, $4<2+\sqrt{6}<5$

따라서 두 근 $2-\sqrt{6}$과 $2+\sqrt{6}$ 사이에 있는 정수는

0, 1, 2, 3, 4의 5개이다.

답 5

0814 $x^2+4x+k-3=0$이 중근을 가지려면

$k-3=\left(\frac{4}{2}\right)^2$ $\therefore k=7$ …… ❶

$(k-5)x^2+6x-1=0$에 $k=7$을 대입하면

$2x^2+6x-1=0$

$\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\frac{-6\pm2\sqrt{11}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$ …… ❷

답 $x=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$

채점 기준	비율
❶ k의 값 구하기	50 %
❷ $(k-5)x^2+6x-1=0$ 풀기	50 %

0815 $\frac{x^2}{5}+\frac{2}{5}=0.9x-0.1$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2+4=9x-1$, $2x^2-9x+5=0$

$\therefore x=\frac{-(-9)\pm\sqrt{(-9)^2-4\times2\times5}}{2\times2}=\frac{9\pm\sqrt{41}}{4}$

답 ④

0816 $0.05x^2-0.03x-0.01=0$의 양변에 100을 곱하면

$5x^2-3x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}=\dfrac{3\pm\sqrt{29}}{10}$

따라서 두 근의 합은 $\dfrac{3+\sqrt{29}}{10}+\dfrac{3-\sqrt{29}}{10}=\dfrac{3}{5}$ 답 ③

0817 $\dfrac{1}{4}x^2-\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{6}=0$의 양변에 12를 곱하면

$3x^2-4x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{10}}{6}=\dfrac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

따라서 $m=2$, $n=10$이므로

$m+n=2+10=12$ 답 12

0818 $0.1x^2-\dfrac{1}{5}x-0.8=0$의 양변에 10을 곱하면

$x^2-2x-8=0$, $(x+2)(x-4)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

따라서 두 근 -2와 4 사이에 있는 자연수는 1, 2, 3의 3개이다. 답 ④

0819 $0.1x^2+0.3x+1-0.3k=0$의 양변에 10을 곱하면

$x^2+3x+10-3k=0$

$\therefore x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(10-3k)}}{2\times1}$

$=\dfrac{-3\pm\sqrt{12k-31}}{2}$

따라서 $12k-31=5$이므로

$12k=36$ $\therefore k=3$ 답 ④

0820 $3(x^2+4)=(x-3)^2-2(x-2)$에서

$3x^2+12=x^2-6x+9-2x+4$

$2x^2+8x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\dfrac{-8\pm6\sqrt{2}}{4}=\dfrac{-4\pm3\sqrt{2}}{2}$ 답 $x=\dfrac{-4\pm3\sqrt{2}}{2}$

0821 $0.5x(x+2)=0.1x^2-0.3$의 양변에 10을 곱하면

$5x(x+2)=x^2-3$, $5x^2+10x=x^2-3$, $4x^2+10x+3=0$

$\therefore x=\dfrac{-10\pm\sqrt{10^2-4\times4\times3}}{2\times4}$

$=\dfrac{-10\pm2\sqrt{13}}{8}=\dfrac{-5\pm\sqrt{13}}{4}$

따라서 두 근의 합은 $\dfrac{-5+\sqrt{13}}{4}+\dfrac{-5-\sqrt{13}}{4}=-\dfrac{5}{2}$

답 $-\dfrac{5}{2}$

0822 $\dfrac{x(x+2)}{3}-\dfrac{2x+1}{6}=\dfrac{x(x+2)}{2}$의 양변에 6을 곱하면

$2x(x+2)-(2x+1)=3x(x+2)$

$2x^2+4x-2x-1=3x^2+6x$

$x^2+4x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times1}}{2\times1}$

$=\dfrac{-4\pm2\sqrt{3}}{2}=-2\pm\sqrt{3}$

따라서 $A=-2$, $B=3$이므로

$B-A=3-(-2)=5$ 답 5

0823 $\dfrac{7}{5}x-\dfrac{x^2-1}{2}=0.2(x-2)$의 양변에 10을 곱하면

$14x-5(x^2-1)=2(x-2)$

$14x-5x^2+5=2x-4$

$5x^2-12x-9=0$, $(x-3)(5x+3)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\dfrac{3}{5}$ …… ❶

이때 $a>b$이므로 $a=3$, $b=-\dfrac{3}{5}$ …… ❷

$\therefore a+5b=3+5\times\left(-\dfrac{3}{5}\right)=0$ …… ❸

답 0

채점 기준	비율
❶ 이차방정식의 해 구하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a+5b$의 값 구하기	20 %

0824 $(x+6)^2+3(x+6)-28=0$에서

$x+6=A$로 놓으면

$A^2+3A-28=0$, $(A-4)(A+7)=0$

$\therefore A=4$ 또는 $A=-7$

즉 $x+6=4$ 또는 $x+6=-7$이므로

$x=-2$ 또는 $x=-13$

이때 $a>b$이므로 $a=-2$, $b=-13$

$\therefore a-b=-2-(-13)=11$ 답 11

다른 풀이

$(x+6)^2+3(x+6)-28=0$에서

$x^2+12x+36+3x+18-28=0$

$x^2+15x+26=0$, $(x+2)(x+13)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-13$

이때 $a>b$이므로 $a=-2$, $b=-13$

$\therefore a-b=-2-(-13)=11$

0825 $(2x+3)^2-10(2x+3)-24=0$에서

$2x+3=A$로 놓으면

$A^2-10A-24=0$, $(A+2)(A-12)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=12$

즉 $2x+3=-2$ 또는 $2x+3=12$이므로

$x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{9}{2}$

따라서 두 근의 차는 $\frac{9}{2}-\left(-\frac{5}{2}\right)=7$ 답 ④

0826 $(x-y-3)(x-y-7)+4=0$에서

$x-y=A$로 놓으면

$(A-3)(A-7)+4=0$, $A^2-10A+21+4=0$

$A^2-10A+25=0$, $(A-5)^2=0$

$\therefore A=5$, 즉 $x-y=5$ 답 5

필수 유형 쌍둥이 테스트 p.125

0827 $3(x-2)^2=a$에서 $(x-2)^2=\frac{a}{3}$

$x-2=\pm\sqrt{\frac{a}{3}}$ $\quad\therefore x=2\pm\sqrt{\frac{a}{3}}=\frac{6\pm\sqrt{3a}}{3}$

따라서 $b=6$, $3a=5$이므로 $a=\frac{5}{3}$

$\therefore ab=\frac{5}{3}\times6=10$ 답 10

0828 $2x^2-8x+5=0$에서 $x^2-4x+\frac{5}{2}=0$

$x^2-4x=-\frac{5}{2}$, $x^2-4x+4=-\frac{5}{2}+4$

$(x-2)^2=\frac{3}{2}$ $\quad\therefore p=-2$, $q=\frac{3}{2}$

답 $p=-2$, $q=\frac{3}{2}$

0829 $8x^2+4x-1=0$에서 $x^2+\frac{1}{2}x-\frac{1}{8}=0$

$x^2+\frac{1}{2}x=\frac{1}{8}$, $x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$

$\left(x+\frac{1}{4}\right)^2=\frac{3}{16}$, $x+\frac{1}{4}=\pm\frac{\sqrt{3}}{4}$

$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{4}$

따라서 $a=\frac{1}{4}$, $b=\frac{3}{16}$, $c=-1$, $d=3$이므로

$4a-16b+c+d=4\times\frac{1}{4}-16\times\frac{3}{16}+(-1)+3=0$

답 0

0830 $x=\frac{-a\pm\sqrt{a^2-4\times4\times b}}{2\times4}=\frac{-a\pm\sqrt{a^2-16b}}{8}$

따라서 $-a=-5$, $a^2-16b=41$이므로

$a=5$, $b=-1$

$\therefore a-b=5-(-1)=6$ 답 6

0831 $0.5x^2-\frac{4}{5}x+\frac{1}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면

$5x^2-8x+1=0$

$\therefore x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times5\times1}}{2\times5}$

$=\frac{8\pm2\sqrt{11}}{10}=\frac{4\pm\sqrt{11}}{5}$

따라서 $a=4$, $b=11$이므로

$a+b=4+11=15$ 답 15

0832 $0.5(x+1)(x+3)=\frac{2x(x+2)}{3}$의 양변에 6을 곱하면

$3(x+1)(x+3)=4x(x+2)$, $3(x^2+4x+3)=4x^2+8x$

$3x^2+12x+9=4x^2+8x$, $x^2-4x-9=0$

$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-9)}}{2\times1}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{13}}{2}=2\pm\sqrt{13}$

이때 $3<\sqrt{13}<4$에서 $-4<-\sqrt{13}<-3$이므로

$-2<2-\sqrt{13}<-1$, $5<2+\sqrt{13}<6$

따라서 두 근 $2-\sqrt{13}$과 $2+\sqrt{13}$ 사이에 있는 정수는

$-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$이므로 그 합은

$-1+0+1+2+3+4+5=14$ 답 14

0833 $(x-2)^2+4(x-2)-12=0$에서

$x-2=A$로 놓으면 $A^2+4A-12=0$ …… ❶

$(A-2)(A+6)=0$ $\quad\therefore A=2$ 또는 $A=-6$ …… ❷

즉 $x-2=2$ 또는 $x-2=-6$이므로

$x=4$ 또는 $x=-4$ …… ❸

따라서 두 근의 곱은 $4\times(-4)=-16$ …… ❹

답 -16

채점 기준	비율
❶ $x-2=A$로 놓기	10 %
❷ A의 값 구하기	40 %
❸ 이차방정식의 근 구하기	30 %
❹ 두 근의 곱 구하기	20 %

04 이차방정식의 활용

기본 문제 다지기 p.127

0834 $7^2-4\times3\times2=25>0$이므로 서로 다른 두 근을 가진다.

답 2

0835 $(-6)^2-4\times1\times9=0$이므로 중근을 가진다. 답 1

0836 $(-1)^2-4\times1\times1=-3<0$이므로 근이 없다. 답 0

0837 $(-2)^2-4\times1\times k>0$에서 $4-4k>0$
$-4k>-4 \quad \therefore k<1$ 답 $k<1$

0838 $(-2)^2-4\times1\times k=0$에서 $4-4k=0$
$-4k=-4 \quad \therefore k=1$ 답 1

0839 $(-2)^2-4\times1\times k\geq0$에서 $4-4k\geq0$
$-4k\geq-4 \quad \therefore k\leq1$ 답 $k\leq1$

0840 $(-2)^2-4\times1\times k<0$에서 $4-4k<0$
$-4k<-4 \quad \therefore k>1$ 답 $k>1$

0841 $2(x-3)(x+2)=0 \quad \therefore 2x^2-2x-12=0$
답 $2x^2-2x-12=0$

0842 $(x+2)^2=0 \quad \therefore x^2+4x+4=0$ 답 $x^2+4x+4=0$

0843 답 $x(x+2)=195$

0844 $x(x+2)=195$에서 $x^2+2x-195=0$
$(x-13)(x+15)=0 \quad \therefore x=13$ 또는 $x=-15$
이때 $x\geq1$이므로 $x=13$
따라서 두 홀수는 13, 15이다. 답 13, 15

0845 답 $x(x-3)=208$

0846 $x(x-3)=208$에서 $x^2-3x-208=0$
$(x+13)(x-16)=0 \quad \therefore x=-13$ 또는 $x=16$
이때 $x>3$이므로 $x=16$
따라서 언니의 나이는 16세이다. 답 16세

0847 답 $50x-5x^2=0$

0848 $50x-5x^2=0$에서 $x^2-10x=0$
$x(x-10)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=10$
이때 $x>0$이므로 $x=10$
따라서 물체가 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 10초이다. 답 10초

필수 유형 익히기

p.128~p.135

0849 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면
① $2^2-4\times1\times(-2)=12>0$
② $0^2-4\times4\times(-5)=80>0$
③ $(-2)^2-4\times3\times1=-8<0$
④ $2^2-4\times1\times4=-12<0$
⑤ $(-7)^2-4\times2\times5=9>0$
따라서 근이 없는 것은 ③, ④이다. 답 ③, ④

0850 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면
① $0^2-4\times1\times9=-36<0$
② $(-4)^2-4\times1\times4=0$
③ $1^2-4\times1\times1=-3<0$
④ $(-12)^2-4\times9\times4=0$
⑤ $(-1)^2-4\times2\times(-1)=9>0$
따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0851 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면
㉠ $(-4)^2-4\times2\times5=-24<0$
㉡ $7^2-4\times2\times4=17>0$
㉢ $(-6)^2-4\times1\times9=0$
㉣ $(-3)^2-4\times3\times1=-3<0$
㉤ $4x^2+4x+1=0$에서 $4^2-4\times4\times1=0$
㉥ $3x^2-3x-2=0$에서 $(-3)^2-4\times3\times(-2)=33>0$
따라서 근이 1개인 것은 ㉢, ㉤의 2개이다. 답 2

0852 $\{2(k-1)\}^2-4\times1\times(-k+13)=0$에서
$4k^2-8k+4+4k-52=0,\ 4k^2-4k-48=0$
$k^2-k-12=0,\ (k-4)(k+3)=0$
$\therefore k=4$ 또는 $k=-3$ 답 ②, ⑤

0853 $\{-(a-3)\}^2-4\times1\times(-a+3)=0$에서
$a^2-6a+9+4a-12=0,\ a^2-2a-3=0$
$(a+1)(a-3)=0 \quad \therefore a=-1$ 또는 $a=3$
따라서 모든 상수 a의 값의 합은
$-1+3=2$ 답 2

0854 $\{-2(k+1)\}^2-4\times1\times(k^2-1)=0$에서
$4k^2+8k+4-4k^2+4=0$
$8k=-8 \quad \therefore k=-1$
$(k+3)x^2-x-15=0$에 $k=-1$을 대입하면
$2x^2-x-15=0,\ (2x+5)(x-3)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ 답 ①

0855 $\{-2(k-1)\}^2-4\times1\times(k^2+4)>0$에서
$4k^2-8k+4-4k^2-16>0$
$-8k>12 \quad \therefore k<-\frac{3}{2}$ 답 $k<-\frac{3}{2}$

0856 $8^2-4\times2\times(k-7)\geq0$에서 $64-8k+56\geq0$
$-8k\geq-120$　　$\therefore k\leq15$
따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.　　답 ⑤

0857 $\frac{1}{4}x^2+3x+9=3-a$에서 $\frac{1}{4}x^2+3x+6+a=0$ …… ❶
$3^2-4\times\frac{1}{4}\times(6+a)<0$에서
$9-6-a<0$, $-a<-3$
$\therefore a>3$ …… ❷
따라서 가장 작은 정수 a의 값은 4이다. …… ❸
답 4

채점 기준	비율
❶ (x에 대한 이차식)$=0$의 꼴로 나타내기	20 %
❷ a의 값의 범위 구하기	50 %
❸ 가장 작은 정수 a의 값 구하기	30 %

0858 $8\left(x-\frac{1}{4}\right)\left(x+\frac{3}{2}\right)=0$에서 $8x^2+10x-3=0$
따라서 $a=10$, $b=-3$이므로
$a+b=10+(-3)=7$　　답 7

0859 $3(x-3)^2=0$에서 $3x^2-18x+27=0$
따라서 $a=-18$, $b=27$이므로
$b-a=27-(-18)=45$　　답 45

0860 $2(x+1)(x-3)=0$에서 $2x^2-4x-6=0$이므로
$a=-4$, $b=-6$
즉 $3x^2+bx+a=0$에서 $3x^2-6x-4=0$
$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times(-4)}}{2\times3}$
$=\frac{6\pm2\sqrt{21}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{21}}{3}$
따라서 두 근의 합은 $\frac{3+\sqrt{21}}{3}+\frac{3-\sqrt{21}}{3}=2$　　답 ①

0861 $x^2-2x+k=0$의 두 근을 a, $a+6$이라 하면
$(x-a)\{x-(a+6)\}=0$
즉 $x^2-2(a+3)x+a(a+6)=0$이므로
$-2=-2(a+3)$, $k=a(a+6)$
$-2=-2(a+3)$에서
$a+3=1$　　$\therefore a=-2$
$k=a(a+6)$에 $a=-2$를 대입하면
$k=-2\times(-2+6)=-8$　　답 -8

0862 $3x^2-(k+6)x+2k=0$의 두 근을 a, $3a$ $(a\neq0)$라 하면
$3(x-a)(x-3a)=0$
즉 $3x^2-12ax+9a^2=0$이므로
$-(k+6)=-12a$, $2k=9a^2$
$-(k+6)=-12a$에서 $a=\frac{k+6}{12}$
$2k=9a^2$에 $a=\frac{k+6}{12}$을 대입하면
$2k=9\times\left(\frac{k+6}{12}\right)^2$, $2k=\frac{k^2+12k+36}{16}$
$k^2-20k+36=0$, $(k-2)(k-18)=0$
$\therefore k=2$ 또는 $k=18$
따라서 모든 상수 k의 값의 합은
$2+18=20$　　답 20

0863 상은이는 상수항을 바르게 보았으므로
$(x-2)(x+3)=0$, 즉 $x^2+x-6=0$에서 $b=-6$
소혜는 x의 계수를 바르게 보았으므로
$(x-1)(x+8)=0$, 즉 $x^2+7x-8=0$에서 $a=7$
$\therefore a+b=7+(-6)=1$　　답 1

0864 $(x+4)(x+5)=0$, 즉 $x^2+9x+20=0$에서
상수항을 바르게 보았으므로 $b=20$ …… ❶
$(x-3)(x-9)=0$, 즉 $x^2-12x+27=0$에서
x의 계수를 바르게 보았으므로 $a=-12$ …… ❷
따라서 처음 이차방정식은 $x^2-12x+20=0$이므로
$(x-2)(x-10)=0$　　$\therefore x=2$ 또는 $x=10$ …… ❸
답 $x=2$ 또는 $x=10$

채점 기준	비율
❶ b의 값 구하기	30 %
❷ a의 값 구하기	30 %
❸ 처음 이차방정식의 해 구하기	40 %

0865 $x^2+2(k-2)x+k+6=0$에 $x=5$를 대입하면
$25+10(k-2)+k+6=0$
$25+10k-20+k+6=0$
$11k=-11$　　$\therefore k=-1$
$x^2+(k+6)x+2(k-2)=0$에 $k=-1$을 대입하면
처음 이차방정식은 $x^2+5x-6=0$이므로
$(x-1)(x+6)=0$　　$\therefore x=1$ 또는 $x=-6$
따라서 두 근의 합은 $1+(-6)=-5$　　답 -5

0866 범주는 상수항을 바르게 보았으므로
$(x-1)(x-8)=0$, 즉 $x^2-9x+8=0$에서
처음 이차방정식의 상수항은 8이다.
은지는 x의 계수를 바르게 보았으므로
$\{x-(-3+\sqrt{2})\}\{x-(-3-\sqrt{2})\}=0$,
즉 $x^2+6x+7=0$에서
처음 이차방정식의 x의 계수는 6이다.
따라서 처음 이차방정식은 $x^2+6x+8=0$이므로
$(x+2)(x+4)=0$　　$\therefore x=-2$ 또는 $x=-4$
답 $x=-2$ 또는 $x=-4$

0867 $\frac{n(n+1)}{2}=153$에서 $n^2+n-306=0$
$(n-17)(n+18)=0$ $\therefore n=17$ 또는 $n=-18$
이때 n은 자연수이므로 $n=17$
따라서 1부터 17까지의 자연수를 더해야 한다. 답 17

0868 $\frac{n(n-3)}{2}=35$에서 $n^2-3n-70=0$
$(n+7)(n-10)=0$ $\therefore n=-7$ 또는 $n=10$
이때 $n>3$이므로 $n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다. 답 십각형

0869 $\frac{n(n-1)}{2}=21$에서 $n^2-n-42=0$
$(n+6)(n-7)=0$ $\therefore n=-6$ 또는 $n=7$
이때 n은 자연수이므로 $n=7$
따라서 대회에 참가한 팀은 7개이다. 답 ①

0870 두 자연수를 x, $x+4$라 하면
$x(x+4)=221$
$x^2+4x-221=0$, $(x-13)(x+17)=0$
$\therefore x=13$ 또는 $x=-17$
이때 x는 자연수이므로 $x=13$
따라서 두 자연수는 13, 17이다. 답 13, 17

0871 $(x+6)^2=2(x+6)$에서
$x^2+12x+36=2x+12$
$x^2+10x+24=0$, $(x+4)(x+6)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=-6$
따라서 모든 x의 값의 합은
$-4+(-6)=-10$ 답 ①

0872 십의 자리의 숫자를 x라 하면 일의 자리의 숫자는 $8-x$이므로
$x(8-x)=10x+(8-x)-20$
$8x-x^2=10x+8-x-20$, $x^2+x-12=0$
$(x-3)(x+4)=0$ $\therefore x=3$ 또는 $x=-4$
이때 x는 자연수이므로 $x=3$
따라서 십의 자리의 숫자는 3, 일의 자리의 숫자는 5이므로 구하는 자연수는 35이다. 답 35

0873 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=245$
$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=245$
$3x^2-243=0$, $x^2-81=0$
$(x+9)(x-9)=0$ $\therefore x=-9$ 또는 $x=9$
이때 $x\geq 2$이므로 $x=9$
따라서 세 자연수는 8, 9, 10이므로 그 합은
$8+9+10=27$ 답 27

0874 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$(x+1)^2=7x+1$
$x^2+2x+1=7x+1$, $x^2-5x=0$
$x(x-5)=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=5$
이때 $x\geq 1$이므로 $x=5$
따라서 작은 수는 5이다. 답 ③

0875 연속하는 세 짝수를 $x-2$, x, $x+2$라 하면
$(x+2)^2=(x-2)^2+x^2$ …… ❶
$x^2+4x+4=x^2-4x+4+x^2$
$x^2-8x=0$, $x(x-8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=8$ …… ❷
이때 $x\geq 4$이므로 $x=8$
따라서 세 짝수는 6, 8, 10이므로 그 합은
$6+8+10=24$ …… ❸
답 24

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	30 %
❷ 이차방정식 풀기	40 %
❸ 세 짝수의 합 구하기	30 %

0876 형의 나이를 x세라 하면 동생의 나이는 $(x-3)$세이므로
$5x=(x-3)^2+9$
$5x=x^2-6x+9+9$, $x^2-11x+18=0$
$(x-2)(x-9)=0$ $\therefore x=2$ 또는 $x=9$
이때 $x>3$이므로 $x=9$
따라서 형의 나이는 9세이다. 답 9세

0877 학생 수를 x명이라 하면 학생 한 명이 받는 볼펜의 수는 $(x+3)$자루이므로
$x(x+3)=130$, $x^2+3x-130=0$
$(x-10)(x+13)=0$ $\therefore x=10$ 또는 $x=-13$
이때 $x>0$이므로 $x=10$
따라서 학생 수는 10명이다. 답 ②

0878 1인당 입장료를 x원 올렸을 때 1인당 입장료는 $(1000+x)$원이고, 방문객은 $\left(300-\frac{1}{4}x\right)$명이므로
$1000\times 300=(1000+x)\left(300-\frac{1}{4}x\right)$
$300000=300000+50x-\frac{1}{4}x^2$
$x^2-200x=0$, $x(x-200)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=200$
이때 $x>0$이므로 $x=200$ 답 200

0879 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$100+40t-5t^2=0$, $t^2-8t-20=0$
$(t+2)(t-10)=0$ $\quad\therefore t=-2$ 또는 $t=10$
이때 $t>0$이므로 $t=10$
따라서 공이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 10초이다.
답 10초

0880 물체의 높이가 245 m이므로
$-5t^2+50t+120=245$
$t^2-10t+25=0$, $(t-5)^2=0$ $\quad\therefore t=5$
따라서 물체의 높이가 지면으로부터 245 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 5초 후이다.
답 ③

0881 t초 후에 높이가 160 m인 곳을 지난다고 하면
$24t-0.8t^2=160$, $t^2-30t+200=0$
$(t-10)(t-20)=0$ $\quad\therefore t=10$ 또는 $t=20$
따라서 물체가 높이가 160 m 이상인 곳을 지나는 것은 10초 후부터 20초 후까지이므로 10초 동안이다.
답 10초

0882 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=(12-x)$ cm이므로
$x^2+(12-x)^2=80$
$x^2+144-24x+x^2=80$, $x^2-12x+32=0$
$(x-4)(x-8)=0$ $\quad\therefore x=4$ 또는 $x=8$
이때 $\overline{AP}>\overline{BP}$이므로 $x=8$
따라서 $\overline{AP}$의 길이는 8 cm이다.
답 8 cm

0883 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
두 번째로 큰 반원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times(16-2x)=8-x$ (cm)이므로
$\frac{1}{2}\times\pi\times8^2-\frac{1}{2}\times\pi\times(8-x)^2-\frac{1}{2}\times\pi\times x^2=15\pi$
$8^2-(8-x)^2-x^2=30$, $64-64+16x-x^2-x^2=30$
$x^2-8x+15=0$, $(x-3)(x-5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=5$
이때 $0<x<4$이므로 $x=3$
따라서 가장 작은 반원의 반지름의 길이는 3 cm이다.
답 3 cm

0884 $\triangle$DFC는 $\overline{DF}=\overline{CF}$인 직각이등변삼각형이다.
$\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\overline{DF}=\overline{CF}=(8-x)$ cm이므로
$x(8-x)=10$, $x^2-8x+10=0$
$$\therefore x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times1\times10}}{2\times1}$$
$$=\frac{8\pm2\sqrt{6}}{2}=4\pm\sqrt{6}$$
이때 $\overline{BF}>\overline{CF}$이므로 $x=4+\sqrt{6}$
따라서 $\overline{BF}$의 길이는 $(4+\sqrt{6})$ cm이다.
답 $(4+\sqrt{6})$ cm

0885 $\overline{AD}=x$라 하면 $\overline{AE}=3$이므로 $\overline{DE}=x-3$
이때 □ABCD∽□DEFC이므로
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{AD}:\overline{DC}$에서
$3:(x-3)=x:3$
$x(x-3)=9$, $x^2-3x-9=0$
$$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-9)}}{2\times1}=\frac{3\pm3\sqrt{5}}{2}$$
이때 $x>3$이므로 $x=\frac{3+3\sqrt{5}}{2}$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 $\frac{3+3\sqrt{5}}{2}$이다.
답 $\frac{3+3\sqrt{5}}{2}$

0886 $(x+2)(x+3)=72$에서 $x^2+5x+6=72$
$x^2+5x-66=0$, $(x-6)(x+11)=0$
$\therefore x=6$ 또는 $x=-11$
이때 $x>0$이므로 $x=6$
답 6

0887 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$\pi(x+4)^2=\pi x^2\times3$
$x^2+8x+16=3x^2$, $x^2-4x-8=0$
$$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$$
$$=\frac{4\pm4\sqrt{3}}{2}=2\pm2\sqrt{3}$$
이때 $x>0$이므로 $x=2+2\sqrt{3}$
따라서 처음 원의 반지름의 길이는 $(2+2\sqrt{3})$ cm이다.
답 $(2+2\sqrt{3})$ cm

0888 처음 삼각형의 밑변의 길이와 높이를 x cm라 하면
$\frac{1}{2}\times(x+10)\times(x+5)=\left(\frac{1}{2}\times x\times x\right)\times3$
$x^2+15x+50=3x^2$, $2x^2-15x-50=0$
$(2x+5)(x-10)=0$ $\quad\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=10$
이때 $x>0$이므로 $x=10$
따라서 처음 삼각형의 밑변의 길이와 높이는 각각 10 cm이므로 그 넓이는
$\frac{1}{2}\times10\times10=50$ (cm^2)
답 50 cm^2

0889 x초 후에 새로 만들어지는 직사각형의 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아진다고 하면 x초 후의 가로의 길이는 $(24-x)$ cm, 세로의 길이는 $(18+2x)$ cm이므로
$(24-x)(18+2x)=24\times18$
$432+30x-2x^2=432$, $x^2-15x=0$
$x(x-15)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=15$
이때 $x>0$이므로 $x=15$
따라서 새로 만들어지는 직사각형의 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아지는 것은 15초 후이다.
답 15초

0890 출발한 지 x초 후에 $\triangle$PBQ의 넓이가 35 cm^2가 된다고 하면 $\overline{\text{BP}}=(12-x)$ cm, $\overline{\text{BQ}}=2x$ cm이므로

$\frac{1}{2}\times 2x\times(12-x)=35$

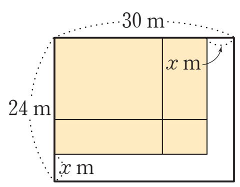
$12x-x^2=35$, $x^2-12x+35=0$

$(x-5)(x-7)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=7$

따라서 출발한 지 5초 후에 $\triangle$PBQ의 넓이가 처음으로 35 cm^2가 된다.

답 5초

0891 길의 폭을 x m라 하면 주어진 그림을 오른쪽 그림과 같이 변형할 수 있으므로



$(30-x)(24-x)=520$

$720-54x+x^2=520$

$x^2-54x+200=0$

$(x-4)(x-50)=0$ $\therefore x=4$ 또는 $x=50$

이때 $0<x<24$이므로 $x=4$

따라서 길의 폭은 4 m이다.

답 4 m

0892 산책로의 폭을 x m라 하면

$(9+2x)(5+2x)-9\times 5=32$ …… ❶

$28x+4x^2=32$, $x^2+7x-8=0$

$(x-1)(x+8)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=-8$ …… ❷

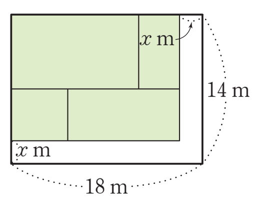
이때 $x>0$이므로 $x=1$

따라서 산책로의 폭은 1 m이다. …… ❸

답 1 m

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	30 %
❷ 이차방정식 풀기	40 %
❸ 산책로의 폭 구하기	30 %

0893 길의 폭을 x m라 하면 주어진 그림을 오른쪽 그림과 같이 변형할 수 있으므로



$(18-x)(14-x)=192$

$252-32x+x^2=192$

$x^2-32x+60=0$

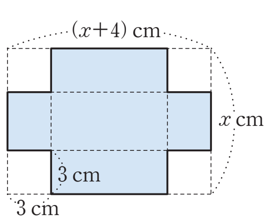
$(x-2)(x-30)=0$ $\therefore x=2$ 또는 $x=30$

이때 $0<x<14$이므로 $x=2$

따라서 길의 폭은 2 m이다.

답 2 m

0894 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+4)$ cm이므로



$3(x-2)(x-6)=96$

$x^2-8x+12=32$

$x^2-8x-20=0$

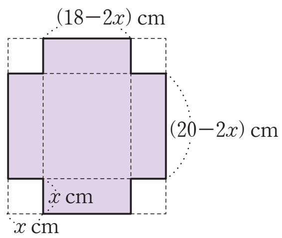
$(x+2)(x-10)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=10$

이때 $x>6$이므로 $x=10$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 10 cm이다.

답 10 cm

0895 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(18-2x)$ cm, 세로의 길이는 $(20-2x)$ cm이므로



$(18-2x)(20-2x)=120$

$360-76x+4x^2=120$

$x^2-19x+60=0$

$(x-4)(x-15)=0$ $\therefore x=4$ 또는 $x=15$

이때 $0<x<9$이므로 $x=4$

따라서 네 귀퉁이에서 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형을 잘랐다.

답 4 cm

0896 물받이의 높이를 x cm라 하면 색칠한 부분의 가로의 길이는 $(60-2x)$ cm, 세로의 길이는 x cm이므로

$x(60-2x)=400$

$60x-2x^2=400$, $x^2-30x+200=0$

$(x-10)(x-20)=0$ $\therefore x=10$ 또는 $x=20$

이때 $0<x<30$이므로 $x=10$ 또는 $x=20$

따라서 물받이의 높이는 10 cm 또는 20 cm이다.

답 ①, ③

필수 유형 쌍둥이 테스트

p.136~p.137

0897 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면

① $0^2-4\times 1\times(-8)=32>0$

② $3^2-4\times 4\times(-2)=41>0$

③ $x^2-x-9=0$에서 $(-1)^2-4\times 1\times(-9)=37>0$

④ $2^2-4\times 3\times 1=-8<0$

⑤ $2x^2-x-6=0$에서 $(-1)^2-4\times 2\times(-6)=49>0$

따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

0898 $(a+3)^2-4\times a\times(a-5)=0$에서

$a^2+6a+9-4a^2+20a=0$, $3a^2-26a-9=0$

$(3a+1)(a-9)=0$ $\therefore a=-\frac{1}{3}$ 또는 $a=9$

따라서 모든 상수 a의 값의 합은

$-\frac{1}{3}+9=\frac{26}{3}$ 답 $\frac{26}{3}$

0899 $\frac{1}{2}x^2+3x-1=\frac{a-18}{2}$에서

$x^2+6x-2=a-18$, $x^2+6x-a+16=0$

$6^2-4\times1\times(-a+16)<0$에서

$36+4a-64<0$

$4a<28$ $\quad\therefore a<7$

따라서 자연수 a는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개이다. 답 6

0900 $2x^2-5x+9k=0$의 두 근을 $3a$, $2a$ $(a\neq0)$라 하면

$2(x-3a)(x-2a)=0$

즉 $2x^2-10ax+12a^2=0$이므로

$-10a=-5$, $9k=12a^2$

$\therefore a=\frac{1}{2}$, $k=\frac{1}{3}$ 답 $\frac{1}{3}$

0901 $x^2+(a-3)x-2a=0$에 $x=1$을 대입하면

$1+a-3-2a=0$ $\quad\therefore a=-2$ …… ❶

$x^2-2ax+(a-3)=0$에 $a=-2$를 대입하면

처음 이차방정식은 $x^2+4x-5=0$이므로 …… ❷

$(x-1)(x+5)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=-5$ …… ❸

답 $x=1$ 또는 $x=-5$

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ 처음 이차방정식 구하기	30 %
❸ 처음 이차방정식의 해 구하기	30 %

0902 $\frac{n(n-1)}{2}=45$에서 $n^2-n-90=0$

$(n+9)(n-10)=0$ $\quad\therefore n=-9$ 또는 $n=10$

이때 n은 자연수이므로 $n=10$

따라서 대회에 참가한 학생은 10명이다. 답 10명

0903 십의 자리의 숫자를 x라 하면 일의 자리의 숫자는 $7-x$이므로

$x(7-x)=10(7-x)+x-15$

$7x-x^2=70-10x+x-15$

$x^2-16x+55=0$, $(x-5)(x-11)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=11$

이때 $0<x<7$이므로 $x=5$

따라서 십의 자리의 숫자는 5, 일의 자리의 숫자는 2이므로 그 차는 $5-2=3$ 답 3

0904 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$(x+1)^2=(x-1)^2+x^2+4$

$x^2+2x+1=x^2-2x+1+x^2+4$

$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$ $\quad\therefore x=2$

따라서 가장 작은 수는 1이다. 답 1

0905 펼쳐진 두 면의 쪽수를 각각 x, $x+1$이라 하면

$x(x+1)=132$

$x^2+x-132=0$, $(x-11)(x+12)=0$

$\therefore x=11$ 또는 $x=-12$

이때 x는 자연수이므로 $x=11$

따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 각각 11, 12이므로 그 합은

$11+12=23$ 답 ②

0906 물체의 높이가 140 m이므로

$80+40t-5t^2=140$, $t^2-8t+12=0$

$(t-2)(t-6)=0$ $\quad\therefore t=2$ 또는 $t=6$

따라서 물체의 높이가 처음으로 지면으로부터 140 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다. 답 2초

0907 $\triangle$ADE는 $\overline{AD}=\overline{DE}$인 직각이등변삼각형이다.

$\overline{DB}=x$ cm라 하면 $\overline{DE}=\overline{AD}=(10-x)$ cm이므로

$x(10-x)=24$

$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=6$

이때 $\overline{DB}>\overline{AD}$이므로 $x=6$

따라서 $\overline{DB}$의 길이는 6 cm이다. 답 6 cm

0908 처음 직사각형의 가로의 길이를 $3x$ cm, 세로의 길이를 $5x$ cm라 하면

$(3x-3)(5x+2)=36$ …… ❶

$15x^2-9x-42=0$, $5x^2-3x-14=0$

$(x-2)(5x+7)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=-\frac{7}{5}$ …… ❷

이때 $x>0$이므로 $x=2$

따라서 처음 직사각형의 가로의 길이는 6 cm, 세로의 길이는 10 cm이므로 둘레의 길이는

$2\times(6+10)=32$ (cm) …… ❸

답 32 cm

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	30 %
❷ 이차방정식 풀기	30 %
❸ 처음 직사각형의 둘레의 길이 구하기	40 %

0909 길의 폭을 x m라 하면

$(20+2x)(12+2x)-20\times12=320$

$64x+4x^2=320$, $x^2+16x-80=0$
$(x+20)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-20$ 또는 $x=4$
이때 $x>0$이므로 $x=4$
따라서 길의 폭은 4 m이다. 답 4 m

교과서에 나오는 창의·융합문제 p. 138

0910 (1) $\overline{AP}:\overline{PB}=\overline{PB}:\overline{AB}$에서
$1:x=x:(1+x)$
$x^2=1+x$, $x^2-x-1=0$
$$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$$
이때 $x>0$이므로 $x=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$
(2) $x=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}=\dfrac{1+2.236}{2}=\dfrac{3.236}{2}=1.618$
따라서 황금비는 $1:1.618$이다.
답 (1) $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ (2) $1:1.618$

0911 (1) 위아래로 이웃하는 두 날짜를 x일, $(x+7)$일이라 하면
$x(x+7)=98$, $x^2+7x-98=0$
$(x-7)(x+14)=0$ $\quad\therefore x=7$ 또는 $x=-14$
이때 $x>0$이므로 $x=7$
따라서 구하는 두 날짜는 7일, 14일이다.
(2) 연속하는 세 날짜를 $(x-1)$일, x일, $(x+1)$일이라 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=302$
$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=302$
$3x^2-300=0$, $x^2-100=0$
$(x+10)(x-10)=0$ $\quad\therefore x=-10$ 또는 $x=10$
이때 $x\geq2$이므로 $x=10$
따라서 구하는 세 날짜는 9일, 10일, 11일이다.
답 (1) 7일, 14일 (2) 9일, 10일, 11일

6 이차함수와 그 그래프 (1)

01 이차함수의 뜻 ~ 02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

기본 문제 다지기 p. 141

0912 $y=-x(x-1)=-x^2+x$ 답 ○

0913 $y=x^3-x(x^2+2x)=-2x^2$ 답 ○

0914 $y=(1+x)^2-x^2=1+2x$ 답 ×

0915 답 ×

0916 답 $y=4x$, ×

0917 $y=\dfrac{1}{2}\times(x+1)\times2x=x^2+x$ 답 $y=x^2+x$, ○

0918 $y=x(x+4)=x^2+4x$ 답 $y=x^2+4x$, ○

0919 답 $y=x^3$, ×

0920 $f(2)=2^2-3\times2+2=0$ 답 0

0921 $f(0)=0^2-3\times0+2=2$ 답 2

0922 $f(-1)=(-1)^2-3\times(-1)+2=6$ 답 6

0923 $f\left(-\dfrac{1}{2}\right)=\left(-\dfrac{1}{2}\right)^2-3\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)+2=\dfrac{15}{4}$ 답 $\dfrac{15}{4}$

0924 답 ○

0925 답 ○

0926 $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ×

0927 답 ㉠, ㉢, ㉣

0928 답 ㉣

0929 답 ㉡과 ㉢

필수 유형 익히기 p. 142~p. 145

0930 ① 이차함수가 아니다.
② $y=(x+1)(x+2)=x^2+3x+2$ ➡ 이차함수
③ 일차함수
④ $y=(3x-1)^2-9x^3=-9x^3+9x^2-6x+1$
➡ 이차함수가 아니다.
⑤ $y=(x-2)^2-x^2=-4x+4$ ➡ 일차함수
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ②이다. 답 ②

0931 ① $6x^2+y-1=0$에서 $y=-6x^2+1$ ➡ 이차함수

② $y=\frac{10}{x^2}-1$ ➡ 이차함수가 아니다.

③ $y=-x(x+4)+x^2=-4x$ ➡ 일차함수

④ $y=\left(\frac{1}{2}x-2\right)^2-\frac{1}{2}x^2=-\frac{1}{4}x^2-2x+4$

➡ 이차함수

⑤ 이차함수

따라서 y가 x에 대한 이차함수가 아닌 것은 ②, ③이다.

답 ②, ③

0932 ① $y=\pi x^2$ ➡ 이차함수

② $y=90x$ ➡ 일차함수

③ 세로의 길이는 $(8-x)$ cm이므로

$y=x(8-x)=-x^2+8x$ ➡ 이차함수

④ $y=\frac{1}{2}(x+3)(x+2)=\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x+3$ ➡ 이차함수

⑤ $x+y=90$에서 $y=-x+90$ ➡ 일차함수

따라서 y가 x에 대한 이차함수가 아닌 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

0933 $y=5x^2-3-kx(1-x)$

$=(5+k)x^2-kx-3$

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$5+k\neq0$ $\quad\therefore k\neq-5$

답 ①

0934 $y=ax(x-1)+(x+2)(2x-1)$

$=ax^2-ax+2x^2+3x-2$

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

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$a+2\neq0$ $\quad\therefore a\neq-2$

답 $a\neq-2$

0935 $y=k(k+4)x^2-2x-5x^2$

$=(k^2+4k)x^2-2x-5x^2$

$=(k^2+4k-5)x^2-2x$

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$k^2+4k-5\neq0$에서 $(k-1)(k+5)\neq0$

$\therefore k\neq1$이고 $k\neq-5$

답 ①, ④

0936 $f(2)=2\times2^2+5\times2-3=15$

$f(-1)=2\times(-1)^2+5\times(-1)-3=-6$

$\therefore f(2)-f(-1)=15-(-6)=21$

답 21

0937 $f(a)=1$에서 $a^2-3a-3=1$

$a^2-3a-4=0$, $(a+1)(a-4)=0$

$\therefore a=-1$ 또는 $a=4$

따라서 양수 a의 값은 4이다.

답 4

0938 $f(-1)=5$에서 $(-1)^2-3\times(-1)+a=5$

$4+a=5$ $\quad\therefore a=1$

즉 $f(x)=x^2-3x+1$이므로

$f(2)=2^2-3\times2+1=-1$

$f(-4)=(-4)^2-3\times(-4)+1=29$

$\therefore f(2)+f(-4)=-1+29=28$

답 28

0939 $f(3)=-14$에서 $3^2+3a+b=-14$

$\therefore 3a+b=-23$ ······ ㉠

$f(-1)=-2$에서 $(-1)^2-a+b=-2$

$\therefore -a+b=-3$ ······ ㉡ ······ ❶

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-5$, $b=-8$ ······ ❷

$\therefore a+b=-5+(-8)=-13$ ······ ❸

답 -13

채점 기준	비율
❶ a, b에 대한 연립방정식 세우기	50 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	30 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

0940 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁으므로 x^2의 계수의 절댓값을 각각 구하면

① 6 ② $\frac{11}{2}$ ③ $\frac{2}{5}$ ④ $\frac{7}{3}$ ⑤ 4

따라서 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ①이다.

답 ①

0941 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

$y=ax^2$의 그래프가 $y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로

$0<a<2$

답 $0<a<2$

0942 $y=ax^2$의 그래프가 색칠한 부분에 있으려면

$-1<a<0$ 또는 $0<a<3$이어야 한다.

따라서 그래프가 색칠한 부분에 있지 않은 것은 ①이다.

답 ①

0943 ④ $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

답 ④

0944 ② a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

답 ②

0945 ㉠ $y=2x^2$의 그래프는 아래로 볼록하고, $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 위로 볼록하다.

㉣ $y=2x^2$의 그래프는 제1사분면과 제2사분면을 지나고, $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

㉤ $x>0$일 때 $y=2x^2$의 그래프는 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하고, $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 두 그래프에 공통으로 해당하는 성질은 ㉡, ㉢이다.

답 ㉡, ㉢

0946 $y=ax^2$에 $x=4$, $y=12$를 대입하면

$12=a\times4^2 \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$, 즉 $y=\frac{3}{4}x^2$

$y=\frac{3}{4}x^2$에 $x=-6$, $y=b$를 대입하면

$b=\frac{3}{4}\times(-6)^2=27$

$\therefore 4ab=4\times\frac{3}{4}\times27=81$ 답 81

0947 $y=-3x^2$에 $x=k$, $y=-2k$를 대입하면

$-2k=-3k^2$, $3k^2-2k=0$

$k(3k-2)=0 \qquad \therefore k=0$ 또는 $k=\frac{2}{3}$

이때 $k\neq0$이므로 $k=\frac{2}{3}$ 답 $\frac{2}{3}$

0948 각 일차함수의 식에 $x=-2$, $y=-5$를 대입하면

① $-5\neq-2\times(-2)^2$ ② $-5=-\frac{5}{4}\times(-2)^2$

③ $-5\neq-\frac{1}{4}\times(-2)^2$ ④ $-5\neq\frac{5}{4}\times(-2)^2$

⑤ $-5\neq4\times(-2)^2$

따라서 점 $(-2, -5)$를 지나는 것은 ②이다. 답 ②

0949 $y=ax^2$에 $x=-1$, $y=4$를 대입하면

$4=a\times(-1)^2 \qquad \therefore a=4$, 즉 $y=4x^2$

$y=4x^2$에 $x=2$를 대입하면

$y=4\times2^2=16$ 답 16

0950 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은

$y=\frac{1}{4}x^2$

$y=\frac{1}{4}x^2$에 $x=-6$, $y=k$를 대입하면

$k=\frac{1}{4}\times(-6)^2=9$ 답 9

0951 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은 $y=-ax^2$

$y=-ax^2$에 $x=-4$, $y=8$을 대입하면

$8=-a\times(-4)^2 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$ 답 $-\frac{1}{2}$

0952 $y=ax^2$의 그래프가 $y=3x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로

$a=-3$ …… ❶

$y=-3x^2$에 $x=\frac{2}{3}$, $y=b$를 대입하면

$b=-3\times\left(\frac{2}{3}\right)^2=-\frac{4}{3}$ …… ❷

$\therefore a-b=-3-\left(-\frac{4}{3}\right)=-\frac{5}{3}$ …… ❸

답 $-\frac{5}{3}$

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a-b$의 값 구하기	20 %

0953 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.

$y=ax^2$에 $x=2$, $y=6$을 대입하면

$6=a\times2^2 \qquad \therefore a=\frac{3}{2}$, 즉 $y=\frac{3}{2}x^2$ 답 $y=\frac{3}{2}x^2$

0954 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 $f(x)=ax^2$이라 하면 $f(-4)=-6$이므로

$-6=a\times(-4)^2 \qquad \therefore a=-\frac{3}{8}$

따라서 $f(x)=-\frac{3}{8}x^2$이므로

$f(8)=-\frac{3}{8}\times8^2=-24$ 답 -24

0955 원점을 꼭짓점으로 하고 y축을 축으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.

$y=ax^2$에 $x=3$, $y=-9$를 대입하면

$-9=a\times3^2 \qquad \therefore a=-1$, 즉 $y=-x^2$

$y=-x^2$에 $x=m$, $y=-15$를 대입하면

$-15=-m^2$, $m^2=15 \qquad \therefore m=\pm\sqrt{15}$

따라서 양수 m의 값은 $\sqrt{15}$이다. 답 $\sqrt{15}$

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 146~p. 147

0956 ① 일차함수

② 이차함수가 아니다.

③ $y=x(7-x)-x^2=-2x^2+7x$ ➡ 이차함수

④ $y=-(x+3)^2+x^2=-6x-9$ ➡ 일차함수

⑤ 이차함수가 아니다.

따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ③이다. 답 ③

0957 ㉠ $y=\frac{x(x-3)}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x$ ➡ 이차함수

㉡ $y=\frac{180}{x}$ ➡ 이차함수가 아니다.

㉢ $y=\pi\times x^2\times10=10\pi x^2$ ➡ 이차함수

㉣ $y=4\pi\times(x+1)^2=4\pi x^2+8\pi x+4\pi$ ➡ 이차함수

따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

답 ㉠, ㉢, ㉣

0958 $y=4x^2-kx(x-1)+5$

$=4x^2-kx^2+kx+5$

$=(4-k)x^2+kx+5$ …… ❶

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$4-k\neq0 \qquad \therefore k\neq4$ …… ❷

답 $k\neq4$

채점 기준	비율
❶ 식 간단히 하기	50 %
❷ x에 대한 이차함수가 되기 위한 조건 구하기	50 %

0959 $f(a)=7$에서 $a^2-4a+2=7$

$a^2-4a-5=0$, $(a+1)(a-5)=0$

$\therefore a=-1$ 또는 $a=5$

이때 $a<5$이므로 $a=-1$ 답 -1

0960 그래프가 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓으려면 x^2의 계수가 0보다 크면서 절댓값이 가장 작아야 한다.

이때 x^2의 계수가 0보다 큰 것은 ③, ④, ⑤이고

$\left|\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{3}{5}\right|<|4|$

이므로 구하는 답은 ③이다. 답 ③

0961 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, $y=ax^2$의 그래프가 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=-4x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $-4<a<-\frac{1}{3}$

따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ④이다. 답 ④

0962 $y=ax^2$의 그래프가 $y=-8x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로 $a=8$

$y=bx^2$의 그래프가 $y=\frac{5}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로

$b=-\frac{5}{4}$

$\therefore ab=8\times\left(-\frac{5}{4}\right)=-10$ 답 -10

0963 ① $-2\neq-\frac{3}{5}\times1^2$이므로 점 $(1, -2)$를 지나지 않는다.

② 위로 볼록한 포물선이다.

③ 모든 실수 x에 대하여 $y\leq0$이다.

④ $\left|-\frac{3}{5}\right|<\left|\frac{2}{3}\right|$이므로 $y=-\frac{3}{5}x^2$의 그래프가 $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

⑤ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0964 $y=ax^2$에 $x=-3$, $y=-4$를 대입하면

$-4=a\times(-3)^2$ $\therefore a=-\frac{4}{9}$, 즉 $y=-\frac{4}{9}x^2$ …… ❶

$y=-\frac{4}{9}x^2$에 $x=9$, $y=b$를 대입하면

$b=-\frac{4}{9}\times9^2=-36$ …… ❷

$\therefore ab=-\frac{4}{9}\times(-36)=16$ …… ❸

답 16

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	20 %

0965 $y=ax^2$의 그래프가 $y=6x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로 $a=-6$

$y=-6x^2$에 $x=2$, $y=b$를 대입하면

$b=-6\times2^2=-24$

$\therefore b-a=-24-(-6)=-18$ 답 ①

0966 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.

$y=ax^2$에 $x=-6$, $y=12$를 대입하면

$12=a\times(-6)^2$ $\therefore a=\frac{1}{3}$, 즉 $y=\frac{1}{3}x^2$ 답 ④

0967 점 B의 x좌표를 $k(k>0)$라 하면 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 B$(k, 16)$을 지나므로 $16=\frac{1}{4}k^2$, $k^2=64$ $\therefore k=\pm8$

이때 $k>0$이므로 $k=8$

즉 B$(8, 16)$이고 $\overline{AB}=6$이므로 A$(2, 16)$

$y=ax^2$에 $x=2$, $y=16$을 대입하면

$16=4a$ $\therefore a=4$ 답 4

03 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-q)^2$, $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

기본 문제 다지기 p. 149

0968 답 $y=x^2-1$

0969 답 $y=-\frac{1}{2}x^2+5$

0970 답 $y=-3x^2+\frac{1}{3}$

0971 답 꼭짓점의 좌표 : $(0, 4)$, 축의 방정식 : $x=0$

0972 답 꼭짓점의 좌표 : $(0, -3)$, 축의 방정식 : $x=0$

0973 답 꼭짓점의 좌표 : $\left(0, -\frac{1}{5}\right)$, 축의 방정식 : $x=0$

0974 답 $y=(x-2)^2$

0975 답 $y=-4(x-3)^2$

0976 답 $y=-\frac{2}{3}(x+1)^2$

0977 답 꼭짓점의 좌표 : $(4, 0)$, 축의 방정식 : $x=4$

0978 답 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 축의 방정식 : $x=-1$

0979 답 $y=\frac{1}{3}(x-1)^2-2$

0980 답 $y=-2(x+3)^2+4$

0981 답 꼭짓점의 좌표 : $(2, 1)$, 축의 방정식 : $x=2$

0982 답 꼭짓점의 좌표 : $(-4, -3)$, 축의 방정식 : $x=-4$

0983 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q<0$
답 $a>0$, $p<0$, $q<0$

0984 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$
답 $a<0$, $p>0$, $q>0$

필수 유형 익히기 p. 150~p. 154

0985 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{4}x^2-2$
$y=-\frac{1}{4}x^2-2$에 $x=2$, $y=a$를 대입하면
$a=-\frac{1}{4}\times 2^2-2=-3$
답 -3

0986 $y=3x^2+q$에 $x=1$, $y=2$를 대입하면
$2=3+q$ $\quad\therefore q=-1$, 즉 $y=3x^2-1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$이다.
답 $(0, -1)$

0987 ① $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.
② 축의 방정식은 $x=0$이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.
⑤ $y=-2x^2$의 그래프와 폭이 같다.
답 ④

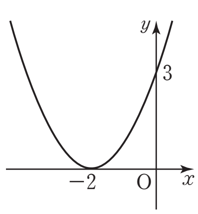
0988 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$이므로
$y=ax^2-5$ $\quad\therefore q=-5$
$y=ax^2-5$에 $x=-1$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times(-1)^2-5$ $\quad\therefore a=2$
$\therefore a-q=2-(-5)=7$
답 ⑤

0989 $y=6x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=6x^2+m$
$y=6x^2+m$에 $x=m$, $y=5m$을 대입하면
$5m=6m^2+m$, $6m^2-4m=0$
$2m(3m-2)=0$ $\quad\therefore m=0$ 또는 $m=\frac{2}{3}$
따라서 양수 m의 값은 $\frac{2}{3}$이다.
답 $\frac{2}{3}$

0990 $y=\frac{7}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은
$y=-\frac{7}{3}x^2$
$y=-\frac{7}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 14만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{7}{3}x^2+14$
$y=-\frac{7}{3}x^2+14$에 $x=a$, $y=-7$을 대입하면
$-7=-\frac{7}{3}a^2+14$, $\frac{7}{3}a^2=21$
$a^2=9$ $\quad\therefore a=\pm 3$
따라서 양수 a의 값은 3이다.
답 3

0991 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$이므로
$y=a(x-3)^2$ $\quad\therefore p=3$
$y=a(x-3)^2$에 $x=2$, $y=4$를 대입하면
$4=a\times(2-3)^2$ $\quad\therefore a=4$
$\therefore a+p=4+3=7$
답 7

0992 $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{3}{4}(x+2)^2$
$y=\frac{3}{4}(x+2)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같이 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $x<-2$이면 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소한다.



답 ①

0993 ② $y=-(x+3)^2$에 $x=-1$, $y=-4$를 대입하면
$-4=-(-1+3)^2$
④ 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
답 ④

0994 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$이므로
$y=a(x-2)^2$ $\quad\therefore p=2$
$y=a(x-2)^2$에 $x=0$, $y=4$를 대입하면
$4=a\times(0-2)^2$, $4a=4$ $\quad\therefore a=1$
$\therefore a+p=1+2=3$
답 ③

0995 $y=a(x-3)^2$에 $x=1$, $y=8$을 대입하면

$8=a\times(1-3)^2$, $4a=8$ $\quad\therefore a=2$, 즉 $y=2(x-3)^2$

$y=2(x-3)^2$에 $x=0$을 대입하면

$y=2\times(0-3)^2=18$

따라서 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 18이다.

답 18

0996 $y=a(x-p)^2$의 그래프에서 $x<2$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하고, $x>2$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하므로 $a<0$, $p=2$ …… ❶

$y=a(x-2)^2$에 $x=0$, $y=-8$을 대입하면

$-8=a\times(0-2)^2$, $4a=-8$ $\quad\therefore a=-2$ …… ❷

$\therefore a-p=-2-2=-4$ …… ❸

답 -4

채점 기준	비율
❶ p의 값 구하기	40 %
❷ a의 값 구하기	40 %
❸ $a-p$의 값 구하기	20 %

0997 ① 위로 볼록한 포물선이다.

② 축의 방정식은 $x=1$이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$이다.

④ $|-2|>|-1|$이므로 $y=-(x-1)^2+1$의 그래프보다 폭이 좁다.

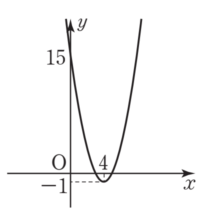
⑤ $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④

0998 $y=(x-4)^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -1)$이고 $x=0$일 때, $y=(0-4)^2-1=15$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 15)$이다.

따라서 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



답 ③

0999 조건 ㈎에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$인 것은 ②, ⑤이다.

이 중에서 조건 ㈏를 만족시키는 것은 x^2의 계수의 절댓값이 $\left|-\frac{3}{2}\right|=\frac{3}{2}$보다 큰 ②이다.

답 ②

1000 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 1)$이므로

$y=a(x+2)^2+1$ $\quad\therefore p=-2$, $q=1$ …… ❶

$y=a(x+2)^2+1$에 $x=0$, $y=-2$를 대입하면

$-2=a\times(0+2)^2+1$, $4a=-3$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{4}$ …… ❷

$\therefore a+p+q=-\frac{3}{4}+(-2)+1=-\frac{7}{4}$ …… ❸

답 $-\frac{7}{4}$

채점 기준	비율
❶ p, q의 값 각각 구하기	40 %
❷ a의 값 구하기	30 %
❸ $a+p+q$의 값 구하기	30 %

1001 $y=-\frac{1}{2}(x+m)^2+n$의 그래프가 직선 $x=3$을 축으로 하므로 $m=-3$

$y=-\frac{1}{2}(x-3)^2+n$에 $x=5$, $y=-4$를 대입하면

$-4=-\frac{1}{2}\times(5-3)^2+n$

$-4=-2+n$ $\quad\therefore n=-2$

$\therefore m+n=-3+(-2)=-5$

답 ④

1002 $y=(x-2)^2+a-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, a-3)$이다.

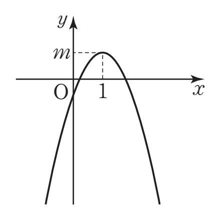
$y=2x+3a-1$에 $x=2$, $y=a-3$을 대입하면

$a-3=2\times2+3a-1$

$-2a=6$ $\quad\therefore a=-3$

답 ①

1003 $y=-\frac{1}{3}(x-1)^2+m$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(1, m)$이므로 제2사분면을 지나지 않도록 하려면 y축과의 교점이 원점이거나 x축보다 아래쪽에 있어야 한다.



$x=0$일 때, $y=-\frac{1}{3}\times(0-1)^2+m=-\frac{1}{3}+m$이므로

$-\frac{1}{3}+m\le0$ $\quad\therefore m\le\frac{1}{3}$

답 ⑤

1004 $y=3(x-1)^2-2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=3(x-1-p)^2-2+q$

이 식이 $y=3(x+4)^2-7$과 일치하므로

$-1-p=4$, $-2+q=-7$ $\quad\therefore p=-5$, $q=-5$

$\therefore p-q=-5-(-5)=0$

답 0

1005 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2+5$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{1}{2}(x+3-1)^2+5-3$, 즉 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+2$

$y=\frac{1}{2}(x+2)^2+2$에 $x=2$, $y=m$을 대입하면

$m=\frac{1}{2}\times(2+2)^2+2=10$

답 10

1006 $y=5(x-2)^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=5(x-2+4)^2-3$, 즉 $y=5(x+2)^2-3$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$이고

축의 방정식은 $x=-2$이므로

$a=-2,\ b=-3,\ c=-2$

$\therefore abc=-2\times(-3)\times(-2)=-12$ 답 -12

1007 $y=a(x-2)^2+b$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x-2-3)^2+b-1$, 즉 $y=a(x-5)^2+b-1$

이 식이 $y=-(x+c)^2+3$과 일치하므로

$a=-1,\ -5=c,\ b-1=3 \qquad \therefore a=-1,\ b=4,\ c=-5$

$\therefore a+b+c=-1+4+(-5)=-2$ 답 -2

1008 $y=-2(x-1)^2+3$의 그래프를 y축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-2(x-1)^2+3+a$

$y=-2(x-1)^2+3+a$에 $x=3,\ y=-1$을 대입하면

$-1=-2\times(3-1)^2+3+a$

$-1=-8+3+a \qquad \therefore a=4$

$y=-2(x-1)^2+3$의 그래프를 x축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-2(x-1-b)^2+3$

$y=-2(x-1-b)^2+3$에 $x=-1,\ y=-15$를 대입하면

$-15=-2\times(-2-b)^2+3$

$b^2+4b-5=0,\ (b-1)(b+5)=0$

$\therefore b=1$ 또는 $b=-5$

이때 $b<0$이므로 $b=-5$

$\therefore a+b=4+(-5)=-1$ 답 -1

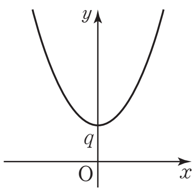
1009 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(p, -q)$가 제1사분면 위에 있으므로

$p>0,\ -q>0 \qquad \therefore p>0,\ q<0$ 답 ④

1010 $y=ax^2+q$의 그래프가 제1사분면과 제2사분면만을 지나려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로

$a>0,\ q\ge 0$



답 ④

1011 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 $(-p, q)$가 제3사분면 위에 있으므로

$-p<0,\ q<0 \qquad \therefore p>0,\ q<0$

⑤ $a>0,\ q<0$이므로 $a-q>0$ 답 ⑤

1012 점 B의 x좌표를 $a(a>0)$라 하면

$B(a, a^2),\ A(-a, a^2),\ C\left(a, -\frac{1}{3}a^2\right)$

이때 $\overline{AB}=a-(-a)=2a,\ \overline{BC}=a^2-\left(-\frac{1}{3}a^2\right)=\frac{4}{3}a^2$

이고 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

$2a=\frac{4}{3}a^2,\ 4a^2-6a=0$

$2a(2a-3)=0 \qquad \therefore a=0$ 또는 $a=\frac{3}{2}$

이때 $a>0$이므로 $a=\frac{3}{2}$

따라서 $\overline{AB}=2\times\frac{3}{2}=3$이므로 □ABCD의 둘레의 길이는

$4\overline{AB}=4\times3=12$ 답 12

1013 $\overline{BC}=5-(-3)=8$이므로 $\overline{AD}=\overline{BC}=8$이다.

$y=ax^2$의 그래프는 y축에 대칭이므로 점 D의 x좌표는 4이고 점 A의 x좌표는 -4이다.

따라서 점 D의 좌표가 $(4, 4)$이고 점 D가 $y=ax^2$의 그래프 위의 점이므로

$4=a\times4^2 \qquad \therefore a=\frac{1}{4}$ 답 $\frac{1}{4}$

1014 $y=ax^2$에 $x=2,\ y=2$를 대입하면

$2=a\times2^2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

한편 $\overline{CD}=8$이고 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 y축에 대칭이므로

점 C의 x좌표는 4이다.

$y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=4$를 대입하면

$y=\frac{1}{2}\times4^2=8 \qquad \therefore C(4, 8)$

따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(4+8)\times(8-2)=36$ 답 36

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 155~p. 157

1015 $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{2}{3}x^2+a$

$y=\frac{2}{3}x^2+a$에 $x=3,\ y=4$를 대입하면

$4=\frac{2}{3}\times3^2+a,\ 4=6+a \qquad \therefore a=-2$ 답 -2

1016 ⑤ $y=-2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 7만큼 평행이동한 것이다. 답 ⑤

1017 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$이므로 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

따라서 그래프의 식은 $y=ax^2+3$

$y=ax^2+3$에 $x=1,\ y=2$를 대입하면

$2=a\times 1^2+3 \qquad \therefore a=-1$ ⋯⋯ ❶

$y=-x^2+3$에 $x=-2$, $y=k$를 대입하면

$k=-(-2)^2+3=-1$ ⋯⋯ ❷

답 -1

채점 기준	비율
❶ 그래프의 식 구하기	50 %
❷ k의 값 구하기	50 %

1018 $y=\frac{5}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{5}{4}(x+4)^2$

$y=\frac{5}{4}(x+4)^2$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{5}{4}\times(0+4)^2=20$

따라서 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 20)$이다.

답 ⑤

1019 $y=-3x^2$의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점의 좌표가 $(-5, 0)$인 그래프의 식은 $y=-3(x+5)^2$

① $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이다.

② $|-3|>|-2|$이므로 $y=-3(x+5)^2$의 그래프가 $y=-2x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

④ 위로 볼록한 포물선이다.

⑤ 모든 x의 값에 대하여 y의 값은 항상 0보다 작거나 같다.

답 ③

1020 조건 (가), (나)에서 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$이고 아래로 볼록한 포물선인 것은 ①, ⑤이다.

이 중에서 조건 (다)를 만족시키는 것은 x^2의 계수의 절댓값이 $\left|-\frac{2}{3}\right|=\frac{2}{3}$보다 작은 ①이다.

답 ①

1021 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(4, 0)$이므로

$y=a(x-4)^2 \qquad \therefore p=4$

$y=a(x-4)^2$에 $x=0$, $y=-10$을 대입하면

$-10=a\times(0-4)^2$, $16a=-10 \qquad \therefore a=-\frac{5}{8}$

$\therefore 2ap=2\times\left(-\frac{5}{8}\right)\times 4=-5$

답 ②

1022 $y=a(x-2)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$이고 $y=-2x^2+b$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, b)$이다. ⋯⋯ ❶

$y=-2x^2+b$에 $x=2$, $y=0$을 대입하면

$0=-2\times 2^2+b \qquad \therefore b=8$ ⋯⋯ ❷

$y=a(x-2)^2$에 $x=0$, $y=8$을 대입하면

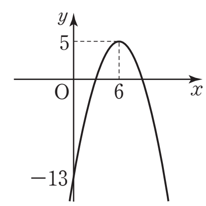
$8=a\times(0-2)^2$, $4a=8 \qquad \therefore a=2$ ⋯⋯ ❸

$\therefore b-a=8-2=6$ ⋯⋯ ❹

답 6

채점 기준	비율
❶ 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %
❷ b의 값 구하기	30 %
❸ a의 값 구하기	30 %
❹ $b-a$의 값 구하기	20 %

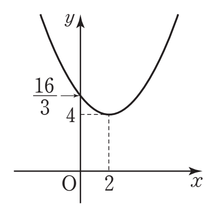
1023 $y=-\frac{1}{2}(x-6)^2+5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=6$이므로 $x>6$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



답 ⑤

1024 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{1}{3}(x-2)^2+4$이고 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



② 아래로 볼록한 포물선이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$이다.

④ 제1, 2사분면을 지난다.

답 ①, ⑤

1025 주어진 그래프에서 축의 방정식이 $x=-3$이므로

$y=\frac{1}{5}(x+3)^2+q \qquad \therefore p=-3$

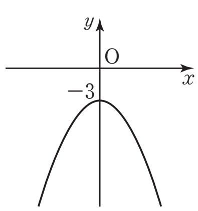
$y=\frac{1}{5}(x+3)^2+q$에 $x=2$, $y=0$을 대입하면

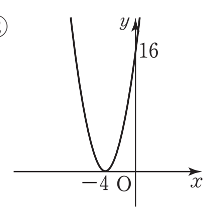
$0=\frac{1}{5}\times(2+3)^2+q \qquad \therefore q=-5$

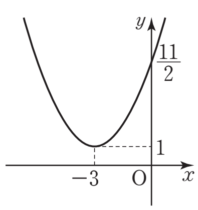
$\therefore p+q=-3+(-5)=-8$

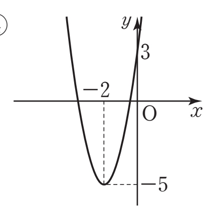
답 -8

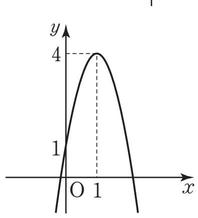
1026 각 이차함수의 그래프를 그리면 다음과 같다.

①


②


③


④


⑤


따라서 모든 사분면을 지나는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

1027 $y=-2x^2+3$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+1)^2+3$ ······ ❶

$y=-2(x+1)^2+3$에 $x=k$, $y=1$을 대입하면

$1=-2(k+1)^2+3$, $(k+1)^2=1$

$k+1=\pm 1 \qquad \therefore k=-2$ 또는 $k=0$ ······ ❷

답 $-2, 0$

채점 기준	비율
❶ 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
❷ k의 값 구하기	70 %

1028 $y=a(x+3)^2-5$의 그래프를 x축의 방향으로 b만큼, y축의 방향으로 c만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x+3-b)^2-5+c$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -7)$이므로

$-3+b=-1$, $-5+c=-7 \qquad \therefore b=2, c=-2$

$y=a(x+1)^2-7$에 $x=2$, $y=-\frac{5}{2}$를 대입하면

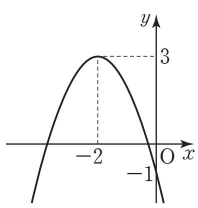
$-\frac{5}{2}=a\times(2+1)^2-7$, $9a=\frac{9}{2} \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore abc=\frac{1}{2}\times 2\times(-2)=-2$ 답 -2

1029 $y=-(x-1)^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-(x-1+3)^2+2+1$, 즉 $y=-(x+2)^2+3$

$y=-(x+2)^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $x<-2$이면 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가한다.



답 $x<-2$

1030 $y=-ax+b$의 그래프에서 오른쪽 위로 향하는 직선이므로

$-a>0 \qquad \therefore a<0$

y축과 음의 부분에서 만나므로 $b<0$

이때 $y=a(x-b)^2$의 그래프는 $a<0$이므로 위로 볼록하고, 꼭짓점 $(b, 0)$이 y축의 왼쪽에 있다.

따라서 $y=a(x-b)^2$의 그래프로 적당한 것은 ④이다.

답 ④

1031 점 B의 x좌표를 $a(a>0)$라 하면

$B\left(a, \frac{1}{2}a^2\right)$, $A\left(-a, \frac{1}{2}a^2\right)$, $C(a, -a^2)$

이때 $\overline{AB}=a-(-a)=2a$, $\overline{BC}=\frac{1}{2}a^2-(-a^2)=\frac{3}{2}a^2$이고 $\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

$2a=\frac{3}{2}a^2$, $3a^2-4a=0$

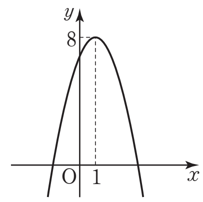
$a(3a-4)=0 \qquad \therefore a=0$ 또는 $a=\frac{4}{3}$

이때 $a>0$이므로 $a=\frac{4}{3}$

따라서 $\overline{AB}=2\times\frac{4}{3}=\frac{8}{3}$이므로 □ABCD의 넓이는

$\left(\frac{8}{3}\right)^2=\frac{64}{9}$ 답 $\frac{64}{9}$

1032 $y=a(x-1)^2+8$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 8)$이므로 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록해야 한다.



$\therefore a<0$

또 $x=0$일 때,

$y=a\times(0-1)^2+8=a+8$이고 y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있어야 하므로

$a+8>0 \qquad \therefore a>-8$

따라서 $-8<a<0$이므로 a의 값이 될 수 있는 것은 ③이다.

답 ③

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.158

1033 (1) 1계단을 배열할 때 사용한 카드는 $1=1^2$(장),

2계단을 배열할 때 사용한 카드는 $1+3=4=2^2$(장),

3계단을 배열할 때 사용한 카드는 $1+3+5=9=3^2$(장),

4계단을 배열할 때 사용한 카드는

$1+3+5+7=16=4^2$(장), $\cdots$

이므로 x계단을 배열할 때 사용한 카드는 x^2장이다.

따라서 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=x^2$이므로 이차함수이다.

(2) $y=x^2$에 $y=400$을 대입하면 $400=x^2 \qquad \therefore x=\pm 20$

이때 $x>0$이므로 $x=20$

따라서 400장의 카드를 사용하여 20계단을 배열할 수 있다.

(3) $y=x^2$에 $x=17$을 대입하면 $y=17^2=289$

따라서 17계단을 배열하려면 카드는 289장이 필요하다.

답 (1) $y=x^2$, 이차함수이다. (2) 20계단 (3) 289장

1034 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 $(-p, q)$가 제2사분면 위에 있으므로

$-p<0$, $q>0 \qquad \therefore p>0, q>0$

$x=0$일 때 y의 값은 양수이므로 $ap^2+q>0$

$x=1$일 때 y의 값은 양수이므로 $a(1+p)^2+q>0$

따라서 옳은 설명을 한 학생은 재인, 현규이다.

답 재인, 현규

7 이차함수와 그 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

기본 문제 다지기 p. 161

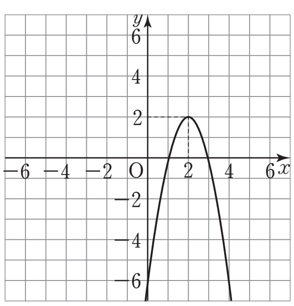
1035 답 2, 2, 1, 1, 2, 1, 5

1036 $y=-2x^2+8x-6$
$=-2(x^2-4x+4-4)-6$
$=-2(x-2)^2+2$ 답 $y=-2(x-2)^2+2$

1037 답 $(2, 2)$

1038 $y=-2x^2+8x-6$에 $x=0$을 대입하면 $y=-6$
따라서 그래프와 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -6)$이다.
답 $(0, -6)$

1039 답



1040 $y=x^2+4x+3$
$=(x^2+4x+4-4)+3$
$=(x+2)^2-1$ 답 $(-2, -1)$, $x=-2$, $(0, 3)$

1041 $y=-x^2+10x-20$
$=-(x^2-10x+25-25)-20$
$=-(x-5)^2+5$ 답 $(5, 5)$, $x=5$, $(0, -20)$

1042 $y=\frac{1}{3}x^2-2x-1$
$=\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-1$
$=\frac{1}{3}(x-3)^2-4$ 답 $(3, -4)$, $x=3$, $(0, -1)$

1043 $y=x^2+5x-6$에 $y=0$을 대입하면
$x^2+5x-6=0$, $(x+6)(x-1)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=1$ 답 $(-6, 0)$, $(1, 0)$

1044 $y=-x^2-3x+18$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2-3x+18=0$, $x^2+3x-18=0$
$(x+6)(x-3)=0$ $\therefore x=-6$ 또는 $x=3$
답 $(-6, 0)$, $(3, 0)$

1045 $y=2x^2-7x+3$에 $y=0$을 대입하면
$2x^2-7x+3=0$, $(2x-1)(x-3)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ 답 $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, $(3, 0)$

1046 답 $>$, $<$, $>$

1047 답 $<$, $<$, $<$

필수 유형 익히기 p. 162~p. 168

1048 $y=-4x^2+16x-5$
$=-4(x^2-4x+4-4)-5$
$=-4(x-2)^2+11$
따라서 $p=-2$, $q=11$이므로
$p+q=-2+11=9$ 답 ③

1049 $y=3x^2+6x+5$
$=3(x^2+2x+1-1)+5$
$=3(x+1)^2+2$
따라서 $a=3$, $p=-1$, $q=2$이므로
$a+p+q=3+(-1)+2=4$ 답 4

1050 $y=-2x^2-16x-3$
$=-2(x^2+8x+16-16)-3$
$=-2(x+4)^2+29$
따라서 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 29만큼 평행이동한 것이므로
$p=-4$, $q=29$
$\therefore p+q=-4+29=25$ 답 25

1051 $y=\frac{1}{2}x^2-3x+k$
$=\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)+k$
$=\frac{1}{2}(x-3)^2-\frac{9}{2}+k$ …… ❶
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $p=3$이고 …… ❷
$-\frac{9}{2}+k=-7$에서 $k=-\frac{5}{2}$ …… ❸
$\therefore ap+k=\frac{1}{2}\times3+\left(-\frac{5}{2}\right)=-1$ …… ❹
답 -1

채점 기준	비율
❶ $y=\frac{1}{2}x^2-3x+k$를 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❷ a, p의 값 각각 구하기	20 %
❸ k의 값 구하기	20 %
❹ $ap+k$의 값 구하기	20 %

1052 $y=x^2+ax-7$에 $x=-1, y=-4$를 대입하면

$-4=1-a-7 \qquad \therefore a=-2$

따라서

$y=x^2-2x-7$

$=(x^2-2x+1-1)-7$

$=(x-1)^2-8$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -8)$이다. 답 ④

1053 $y=-2x^2-4x+1$

$=-2(x^2+2x+1-1)+1$

$=-2(x+1)^2+3$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$이므로

$a=-1, b=3$

축의 방정식은 $x=-1$이므로 $c=-1$

$\therefore a+b+c=-1+3+(-1)=1$ 답 1

1054 $y=2x^2+16x+a$

$=2(x^2+8x+16-16)+a$

$=2(x+4)^2+a-32$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4, a-32)$이고 꼭짓점이 x축 위에 있으려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로

$a-32=0 \qquad \therefore a=32$ 답 ①

1055 $y=-\frac{1}{4}x^2+2px+1$

$=-\frac{1}{4}(x^2-8px+16p^2-16p^2)+1$

$=-\frac{1}{4}(x-4p)^2+4p^2+1$

이때 그래프의 축의 방정식은 $x=4p$이므로

$4p=6 \qquad \therefore p=\frac{3}{2}$ 답 ①

1056 $y=-x^2+4x+a$

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

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

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, a+4)$

$y=\frac{1}{2}x^2-bx+2$

$=\frac{1}{2}(x^2-2bx+b^2-b^2)+2$

$=\frac{1}{2}(x-b)^2-\frac{1}{2}b^2+2$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(b, -\frac{1}{2}b^2+2\right)$

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$2=b$, $a+4=-\frac{1}{2}b^2+2$에서 $a=-4, b=2$

$\therefore a+b=-4+2=-2$ 답 -2

1057 $y=-4x^2-12x+a+1$

$=-4\left(x^2+3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+a+1$

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

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{3}{2}, a+10\right)$이고

직선 $y=2x+b$ 위에 있으므로

$a+10=2\times\left(-\frac{3}{2}\right)+b$

$a+10=-3+b$

$\therefore a-b=-13$ 답 -13

1058 $y=-\frac{1}{3}x^2+4x+k$

$=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)+k$

$=-\frac{1}{3}(x-6)^2+k+12$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(6, k+12)$이고 제4사분면 위에 있으므로

$k+12<0 \qquad \therefore k<-12$ 답 $k<-12$

1059 $y=-3x^2+6x-1$

$=-3(x^2-2x+1-1)-1$

$=-3(x-1)^2+2$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

따라서 이차함수 $y=-3x^2+6x-1$의 그래프는 ②이다.

답 ②

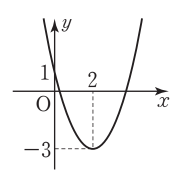
1060 $y=x^2-4x+1$

$=(x^2-4x+4-4)+1$

$=(x-2)^2-3$

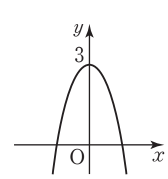
이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 1)$이다.

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.

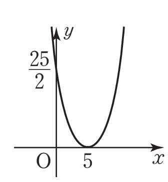


답 ③

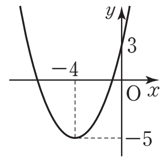
1061 ① $y=-2x^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 모든 사분면을 지난다.



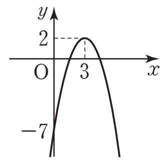
② $y=\frac{1}{2}(x-5)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1, 2사분면을 지난다.



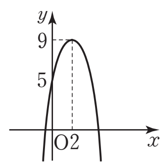
③ $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1, 2, 3사분면을 지난다.



④ $y=-x^2+6x-7$
$=-(x^2-6x+9-9)-7$
$=-(x-3)^2+2$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1, 3, 4사분면을 지난다.



⑤ $y=-x^2+4x+5$
$=-(x^2-4x+4-4)+5$
$=-(x-2)^2+9$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 모든 사분면을 지난다.



따라서 제2사분면을 지나지 않는 것은 ④이다. 답 ④

1062 $y=2x^2+8x-1$
$=2(x^2+4x+4-4)-1$
$=2(x+2)^2-9$
의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+2-a)^2-9+b$
이때
$y=2x^2-4x+1$
$=2(x^2-2x+1-1)+1$
$=2(x-1)^2-1$
이므로
$2-a=-1$, $-9+b=-1$에서 $a=3$, $b=8$
$\therefore a+b=3+8=11$ 답 11

1063 이차함수 $y=-4x^2+3x+1$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있으려면 x^2의 계수가 같아야 한다.
따라서 완전히 포갤 수 있는 것은 ③이다. 답 ③

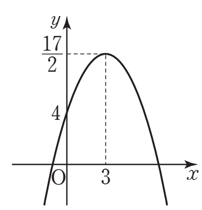
1064 $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+3$
$=-\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+3$
$=-\frac{1}{3}(x+3)^2+6$
의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-\frac{1}{3}(x+3-3)^2+6-5$, 즉 $y=-\frac{1}{3}x^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$이다. 답 ⑤

1065 $y=x^2-2x+3$
$=(x^2-2x+1-1)+3$
$=(x-1)^2+2$
의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 -7만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x-1+3)^2+2-7$, 즉 $y=(x+2)^2-5$
이때 $y=(x+2)^2-5$에 $x=-1$, $y=a$를 대입하면
$a=(-1+2)^2-5=-4$ 답 -4

1066 $y=x^2+8x+20$
$=(x^2+8x+16-16)+20$
$=(x+4)^2+4$ …… ❶
의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x+4-m)^2+4+n$ …… ❷
이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4+m, 4+n)$이므로
$-4+m=-2$, $4+n=1$에서 $m=2$, $n=-3$ …… ❸
$\therefore m+n=2+(-3)=-1$ …… ❹
답 -1

채점 기준	비율
❶ $y=x^2+8x+20$을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	20 %
❷ 평행이동한 식 구하기	20 %
❸ m, n의 값 각각 구하기	40 %
❹ $m+n$의 값 구하기	20 %

1067 $y=-\frac{1}{2}x^2+3x+4$
$=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)+4$
$=-\frac{1}{2}(x-3)^2+\frac{17}{2}$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>3$이다.



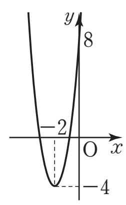
답 $x>3$

1068 $y=-3x^2-6x+5$
$=-3(x^2+2x+1-1)+5$
$=-3(x+1)^2+8$
의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-3(x+1-k)^2+8$
즉 축의 방정식은 $x=-1+k$이다.
이때 $x=2$를 기준으로 y의 값의 증가, 감소가 바뀌므로 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x=2$이다.
따라서 $k-1=2$이므로 $k=3$ 답 3

1069 $y=-x^2+2kx-3k$
$=-(x^2-2kx+k^2-k^2)-3k$
$=-(x-k)^2+k^2-3k$

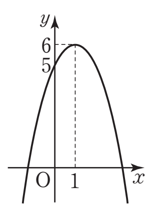
즉 축의 방정식은 $x=k$이다.
이때 $x=-3$을 기준으로 y의 값의 증가, 감소가 바뀌므로 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$이다.
$\therefore k=-3$
따라서 $y=-x^2-6x+9$의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 9)$이다.
답 $(0, 9)$

1070 $y=3x^2+12x+8$
$=3(x^2+4x+4-4)+8$
$=3(x+2)^2-4$
② $y=3x^2+12x+8$에 $x=-1$, $y=1$을 대입하면
$1\neq3\times(-1)^2+12\times(-1)+8$
④ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -4)$이므로 제3사분면 위에 있다.
⑤ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제4사분면을 지나지 않는다.
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.



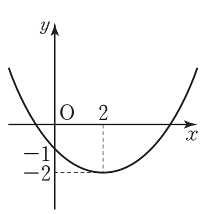
답 ②

1071 $y=-x^2+2x+5$
$=-(x^2-2x+1-1)+5$
$=-(x-1)^2+6$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



㉠ x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.
㉣ $y=-(x-1)^2$과 x^2의 계수가 같으므로 $y=-(x-1)^2$의 그래프와 모양과 폭이 같다.
㉤ $x<1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢, ㉣이다.
답 ㉡, ㉢, ㉣

1072 $y=\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{2}x+\frac{13}{4}$
$=\frac{1}{4}(x^2-6x+9-9)+\frac{13}{4}$
$=\frac{1}{4}(x-3)^2+1$
의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=\frac{1}{4}(x-3+1)^2+1-3$, 즉 $y=\frac{1}{4}(x-2)^2-2$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



② x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.
⑤ $x<2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
답 ②, ⑤

1073 $y=x^2+8x+15$에 $y=0$을 대입하면
$x^2+8x+15=0$, $(x+3)(x+5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=-5$
또 $y=x^2+8x+15$에 $x=0$을 대입하면
$y=15$
따라서 $p=-3$, $q=-5$, $r=15$ 또는
$p=-5$, $q=-3$, $r=15$이므로
$pqr=(-3)\times(-5)\times15=225$
답 225

1074 (1) $y=-x^2+6x+7$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+6x+7=0$, $x^2-6x-7=0$
$(x+1)(x-7)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=7$
$\therefore A(-1, 0)$, $B(7, 0)$
(2) $\overline{AB}=7-(-1)=8$
답 (1) $A(-1, 0)$, $B(7, 0)$ (2) 8

1075 $y=2x^2+mx-12$에 $x=4$, $y=0$을 대입하면
$0=2\times4^2+4m-12$, $4m=-20$ $\therefore m=-5$
즉 $y=2x^2-5x-12$에 $y=0$을 대입하면
$2x^2-5x-12=0$, $(2x+3)(x-4)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$
따라서 다른 한 점의 좌표는 $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$이다.
답 $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$

1076 $y=-x^2+4x+a-2$
$=-(x^2-4x+4-4)+a-2$
$=-(x-2)^2+a+2$
이때 그래프가 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 하므로
$a+2>0$ $\therefore a>-2$
답 ③

1077 $y=2x^2-12x+a$
$=2(x^2-6x+9-9)+a$
$=2(x-3)^2+a-18$
이때 그래프가 x축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 하므로
$a-18>0$ $\therefore a>18$
답 ③

1078 $y=x^2-4x+7+a$
$=(x^2-4x+4-4)+7+a$
$=(x-2)^2+a+3$
이때 그래프가 x축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로
$a+3=0$ $\therefore a=-3$
따라서
$y=x^2-6x-3$
$=(x^2-6x+9-9)-3$
$=(x-3)^2-12$
의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -12)$이다.
답 ⑤

1079 $y=-x^2+x+6$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2+x+6=0$, $x^2-x-6=0$, $(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

즉 $A(-2, 0)$, $B(3, 0)$이므로 $\overline{AB}=5$

y축과의 교점의 좌표는 $(0, 6)$이므로 $C(0, 6)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times6=15$ 답 15

1080 $y=x^2-2x-3=(x^2-2x+1-1)-3=(x-1)^2-4$

이므로 $A(1, -4)$

y축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$이므로 $B(0, -3)$

$\therefore \triangle AOB=\frac{1}{2}\times3\times1=\frac{3}{2}$ 답 $\frac{3}{2}$

1081 $y=-x^2+4x+1=-(x^2-4x+4-4)+1$

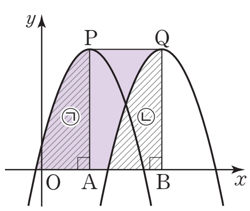
$=-(x-2)^2+5$

$y=-x^2+10x-20=-(x^2-10x+25-25)-20$

$=-(x-5)^2+5$

이므로 $y=-x^2+10x-20$의 그래프는 $y=-x^2+4x+1$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

이때 오른쪽 그림과 같이 두 점 P, Q에서 x축에 내린 수선의 발을 각각 A, B라 하면 ㉠과 ㉡의 넓이가 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형 PABQ의 넓이와 같다.



따라서 $P(2, 5)$, $Q(5, 5)$, $A(2, 0)$, $B(5, 0)$이므로

(색칠한 부분의 넓이)$=(5-2)\times5$

$=15$ 답 15

1082 $y=-\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{3}{2}$

$=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)+\frac{3}{2}$

$=-\frac{1}{2}(x-3)^2+6$

이므로 $A(3, 6)$, $C(3, 0)$ …… ❶

y축과의 교점의 좌표는 $\left(0, \frac{3}{2}\right)$이므로 $B\left(0, \frac{3}{2}\right)$ …… ❷

$\overline{BO}=\frac{3}{2}$, $\overline{AC}=6$, $\overline{OC}=3$이므로

$\square ABOC=\frac{1}{2}\times\left(\frac{3}{2}+6\right)\times3=\frac{45}{4}$ …… ❸

답 $\frac{45}{4}$

채점 기준	비율
❶ 두 점 A, C의 좌표 각각 구하기	30 %
❷ 점 B의 좌표 구하기	20 %
❸ □ABOC의 넓이 구하기	50 %

1083 $y=x^2+4x-5$

$=(x^2+4x+4-4)-5$

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

이므로 $A(-2, -9)$

$y=x^2+4x-5$에 $y=0$을 대입하면

$x^2+4x-5=0$, $(x+5)(x-1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$, 즉 $B(-5, 0)$

y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -5)$이므로 $C(0, -5)$

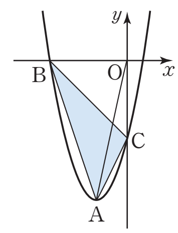
이때 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

$\triangle ABC$의 넓이는

$\triangle OBA+\triangle OAC-\triangle OBC$

$=\frac{1}{2}\times5\times9+\frac{1}{2}\times5\times2-\frac{1}{2}\times5\times5$

$=\frac{45}{2}+5-\frac{25}{2}=15$



답 15

1084 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

① $c<0$ ② $ab<0$ ③ $abc>0$

④ $x=1$일 때 $y<0$이므로 $a+b+c<0$

⑤ $x=-1$일 때 $y>0$이므로 $a-b+c>0$

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

1085 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $-b>0$ $\therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로

$-c>0$ $\therefore c<0$ 답 $a>0, b<0, c<0$

1086 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

① $a+c<0$ ② $b>0$ ③ $ab<0$

④ $ac>0$ ⑤ $bc<0$

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

1087 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

이때 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c>0$이므로 아래로 볼록하고, c와 b의 부호가 같으므로 축이 y축의 왼쪽에 있고, $a<0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

답 ②

1088 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

① $abc>0$
② $x=1$일 때 $y=0$이므로 $a+b+c=0$
③ $x=2$일 때 $y<0$이므로 $4a+2b+c<0$
④ $x=-1$일 때 $y>0$이므로 $a-b+c>0$
⑤ $x=\frac{1}{2}$일 때 $y>0$이므로 $\frac{1}{4}a+\frac{1}{2}b+c>0$
$\therefore a+2b+4c>0$
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

필수 유형 쌍둥이 테스트 p. 169~p. 170

1089 $y=2x^2+4x+5$
$=2(x^2+2x+1-1)+5$
$=2(x+1)^2+3$
따라서 $p=-1$, $q=3$이므로
$p+q=-1+3=2$ 답 ②

1090 ① $y=-x^2+3x=-\left(x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)$
$=-\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{9}{4}$
이므로 축의 방정식은 $x=\frac{3}{2}$이다.
② $y=x^2+5x+6=\left(x^2+5x+\frac{25}{4}-\frac{25}{4}\right)+6$
$=\left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{1}{4}$
이므로 축의 방정식은 $x=-\frac{5}{2}$이다.
③ $y=x^2-2x-8=(x^2-2x+1-1)-8=(x-1)^2-9$
이므로 축의 방정식은 $x=1$이다.
④ $y=x^2-6x+6=(x^2-6x+9-9)+6=(x-3)^2-3$
이므로 축의 방정식은 $x=3$이다.
⑤ $y=x^2+4x+4=(x+2)^2$
이므로 축의 방정식은 $x=-2$이다.
따라서 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ②이다. 답 ②

1091 $y=x^2+2mx+4$
$=(x^2+2mx+m^2-m^2+4)$
$=(x+m)^2-m^2+4$ …… ❶
이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-m, -m^2+4)$이므로
$-m=1$, $-m^2+4=n$에서 $m=-1$, $n=3$ …… ❷
$\therefore m+n=-1+3=2$ …… ❸
답 2

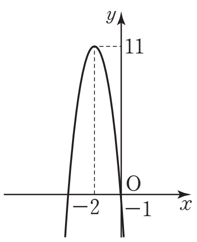
채점 기준	비율
❶ $y=x^2+2mx+4$를 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	50 %
❷ m, n의 값 각각 구하기	40 %
❸ $m+n$의 값 구하기	10 %

1092 $y=\frac{1}{2}(x-2)(x+6)=\frac{1}{2}x^2+2x-6$
$=\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)-6$
$=\frac{1}{2}(x+2)^2-8$
이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -8)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -6)$이다.
따라서 이차함수 $y=\frac{1}{2}(x-2)(x+6)$의 그래프는 ③이다.
답 ③

1093 $y=-\frac{1}{2}x^2+x-\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)-\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x-1)^2-2$
의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-\frac{1}{2}(x-1-p)^2-2+q$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1+p, -2+q)$
$y=\frac{1}{4}x^2+2x-3$
$=\frac{1}{4}(x^2+8x+16-16)-3$
$=\frac{1}{4}(x+4)^2-7$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -7)$
두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
$1+p=-4$, $-2+q=-7$ $\therefore p=-5$, $q=-5$
$\therefore p-q=-5-(-5)=0$ 답 0

1094 $y=x^2+4kx+k$
$=(x^2+4kx+4k^2-4k^2)+k$
$=(x+2k)^2-4k^2+k$
이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2k, -4k^2+k)$이고 축의 방정식은 $x=-2k$이다.
이때 $x=-2$를 기준으로 y의 값의 증가, 감소가 바뀌므로 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x=-2$이다.
즉 $-2k=-2$이므로 $k=1$
따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$이다.
답 $(-2, -3)$

1095 $y=-3x^2-12x-1$
$=-3(x^2+4x+4-4)-1$
$=-3(x+2)^2+11$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



⑤ $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 11만큼 평행이동한 것이다.
답 ⑤

1096 $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x-2$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x-2=0$ …… ❶

$x^2-3x-4=0$, $(x+1)(x-4)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=4$

따라서 $\mathrm{A}(-1, 0)$, $\mathrm{B}(4, 0)$ 또는 $\mathrm{A}(4, 0)$, $\mathrm{B}(-1, 0)$이므로 …… ❷

$\overline{\mathrm{AB}}=4-(-1)=5$ …… ❸

답 5

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식에 $y=0$ 대입하기	10 %
❷ 두 점 A, B의 좌표 각각 구하기	50 %
❸ $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이 구하기	40 %

1097 $y=2x^2-4x+k$

$=2(x^2-2x+1-1)+k$

$=2(x-1)^2+k-2$

의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=2(x-1)^2+k-2-2$, 즉 $y=2(x-1)^2+k-4$

이때 그래프가 x축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 하므로

$k-4>0$ $\therefore k>4$

답 ④

1098 (1) $y=-x^2+2x+8=-(x^2-2x+1-1)+8$

$=-(x-1)^2+9$

이므로 $\mathrm{A}(1, 9)$

$y=-x^2+2x+8$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2+2x+8=0$, $x^2-2x-8=0$

$(x+2)(x-4)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

$\therefore \mathrm{B}(-2, 0)$, $\mathrm{C}(4, 0)$

(2) $\overline{\mathrm{BC}}=4-(-2)=6$이므로

$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

답 (1) $\mathrm{A}(1, 9)$, $\mathrm{B}(-2, 0)$, $\mathrm{C}(4, 0)$ (2) 27

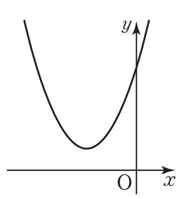
1099 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

이때 $y=c(x+b)^2-a$의 그래프는 $c>0$이므로 아래로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-b, -a)$이고 $-b<0$, $-a>0$이므로 꼭짓점은 제2사분면 위에 있다.

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $y=c(x+b)^2-a$의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3, 4사분면이다.



답 제3, 4사분면

1100 $y=x^2-2ax+b$에 $x=1$, $y=4$를 대입하면

$4=1-2a+b$ $\therefore b=2a+3$

$y=x^2-2ax+2a+3$

$=(x^2-2ax+a^2-a^2)+2a+3$

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

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(a, -a^2+2a+3)$이고 직선 $y=-2x+7$ 위에 있으므로

$-a^2+2a+3=-2a+7$

$a^2-4a+4=0$, $(a-2)^2=0$ $\therefore a=2$

따라서 $b=2\times2+3=7$이므로

$a-b=2-7=-5$

답 -5

02 이차함수의 식 구하기 ~03 이차함수의 최댓값과 최솟값

기본 문제 **다지기** p. 172

1101 답 2, 5, 4, 5, -1, 2, 5

1102 답 -1, 2, 4, 1, -2, 1, 2

1103 답 4, -1, -5, 2, 4, -1, -2, 3, -2, 3, 4

1104 답 3, -4, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 3, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$

1105 답 최댓값 : 없다., 최솟값 : 0

1106 답 최댓값 : 3, 최솟값 : 없다.

1107 답 최댓값 : 1, $x=2$

1108 답 최솟값 : -5, $x=-1$

1109 $y=x^2-4x+1=(x^2-4x+4-4)+1$

$=(x-2)^2-3$

따라서 $x=2$에서 최솟값 -3을 갖는다.

답 최솟값 : -3, $x=2$

1110 $y=-2x^2+4x+7=-2(x^2-2x+1-1)+7$

$=-2(x-1)^2+9$

따라서 $x=1$에서 최댓값 9를 갖는다.

답 최댓값 : 9, $x=1$

1111 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+3$으로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로
$1=a+3 \quad \therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x+1)^2+3=-2x^2-4x+1$ 답 ①

1112 꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+5$로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=4a+5 \quad \therefore a=-\frac{3}{4}$
$\therefore y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+5=-\frac{3}{4}x^2+3x+2$
답 $y=-\frac{3}{4}x^2+3x+2$

1113 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓는다.
그래프가 점 $(1, -6)$을 지나므로
$-6=9a+3 \quad \therefore a=-1$
즉 이차함수의 식은 $y=-(x+2)^2+3$이다. …… ❶
$y=-(x+2)^2+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=-1$
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -1)$이다. …… ❷
답 $(0, -1)$

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식 구하기	50 %
❷ y축과 만나는 점의 좌표 구하기	50 %

1114 축의 방정식이 $x=1$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓는다.
그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로 $3=a+q$ …… ㉠
또 점 $(3, 0)$을 지나므로 $0=4a+q$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1, q=4$
즉 $y=-(x-1)^2+4$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 4)$이다. 답 ④

1115 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+5=\frac{1}{2}(x-2)^2+3$의 그래프와 축이 같으므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓는다.
그래프가 점 $(1, -5)$를 지나므로 $-5=a+q$ …… ㉠
또 점 $(-1, 3)$을 지나므로 $3=9a+q$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1, q=-6$
$\therefore y=(x-2)^2-6=x^2-4x-2$ 답 ③

1116 조건 (다)에 의해 축의 방정식은 $x=-5$
조건 (가)에 의해 이차함수의 식을 $y=a(x+5)^2$으로 놓으면
조건 (나)에 의해 그래프가 점 $(-3, 2)$를 지나므로
$2=4a \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x+5)^2=\frac{1}{2}x^2+5x+\frac{25}{2}$
답 $y=\frac{1}{2}x^2+5x+\frac{25}{2}$

1117 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로 $c=4$
그래프가 점 $(2, 0)$을 지나므로
$0=4a+2b+4,\ 2a+b=-2$ …… ㉠
또 점 $(1, -2)$를 지나므로
$-2=a+b+4,\ a+b=-6$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4, b=-10$
$\therefore a-b+c=4-(-10)+4=18$ 답 18

1118 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+2$로 놓는다.
그래프가 점 $(-1, -1)$을 지나므로
$-1=a-b+2,\ a-b=-3$ …… ㉠
또 점 $(1, -5)$를 지나므로
$-5=a+b+2,\ a+b=-7$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-5, b=-2$
즉 $y=-5x^2-2x+2$의 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로
$k=-5\times(-2)^2-2\times(-2)+2=-14$ 답 -14

1119 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+5$로 놓는다.
그래프가 점 $(1, 0)$을 지나므로
$0=a+b+5,\ a+b=-5$ …… ㉠
또 점 $(4, -3)$을 지나므로
$-3=16a+4b+5,\ 4a+b=-2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1, b=-6$
$\therefore y=x^2-6x+5=(x-3)^2-4$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, -4)$이므로
$p=3, q=-4$
$\therefore p+q=3+(-4)=-1$ 답 -1

1120 x축과 두 점 $(-2, 0), (4, 0)$에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-4)$로 놓는다.
그래프가 점 $(1, 9)$를 지나므로
$9=-9a \quad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)(x-4)$
$=-x^2+2x+8$
$=-(x-1)^2+9$ 답 ③

1121 x축과 만나는 두 점의 x좌표가 각각 $-2, 3$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-3)$으로 놓는다.
그래프가 점 $(-1, -2)$를 지나므로
$-2=-4a \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

즉 $y=\frac{1}{2}(x+2)(x-3)$에 $x=0$을 대입하면 $y=-3$

따라서 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 -3이다.

답 -3

1122 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2+1$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있으므로 $a=-\frac{2}{3}$

또 x축과 두 점 $(1, 0)$, $(5, 0)$에서 만나므로

$y=-\frac{2}{3}(x-1)(x-5)=-\frac{2}{3}x^2+4x-\frac{10}{3}$ …… ❶

따라서 $a=-\frac{2}{3}$, $b=4$, $c=-\frac{10}{3}$이므로

$a-b-c=-\frac{2}{3}-4-\left(-\frac{10}{3}\right)=-\frac{4}{3}$ …… ❷

답 $-\frac{4}{3}$

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식 구하기	60 %
❷ $a-b-c$의 값 구하기	40 %

1123 $y=2x^2-6x+1=2\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{7}{2}$

따라서 $x=\frac{3}{2}$에서 최솟값 $-\frac{7}{2}$을 가지므로 $m=-\frac{7}{2}$

$y=-5x^2+10x+4=-5(x-1)^2+9$

따라서 $x=1$에서 최댓값 9를 가지므로 $M=9$

$\therefore m+M=-\frac{7}{2}+9=\frac{11}{2}$

답 $\frac{11}{2}$

1124 ① $y=\frac{3}{2}(x+1)^2+3$의 최솟값은 3이다.

② $y=x^2+2x+2=(x+1)^2+1$이므로 최솟값은 1이다.

③ $y=3x^2-6x+6=3(x-1)^2+3$이므로 최솟값은 3이다.

④ $y=x^2-4x+7=(x-2)^2+3$이므로 최솟값은 3이다.

⑤ $y=2(x-3)^2+3$의 최솟값은 3이다.

따라서 최솟값이 다른 하나는 ②이다.

답 ②

1125 $y=(x+3)(x-5)$

$=x^2-2x-15$

$=(x-1)^2-16$

따라서 $x=1$에서 최솟값 -16을 갖는다.

답 ④

1126 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=-1-a+b$, $a-b=-1$ …… ㉠

또 점 $(2, 6)$을 지나므로

$6=-4+2a+b$, $2a+b=10$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=4$

즉 $y=-x^2+3x+4=-\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{25}{4}$

따라서 $x=\frac{3}{2}$에서 최댓값 $\frac{25}{4}$를 갖는다.

답 $\frac{25}{4}$

1127 $y=\frac{1}{2}x^2-kx+2=\frac{1}{2}(x-k)^2-\frac{1}{2}k^2+2$의 그래프의 축의 방정식이 $x=3$이므로 $k=3$

따라서 최솟값은 $-\frac{1}{2}k^2+2=-\frac{1}{2}\times3^2+2=-\frac{5}{2}$

답 ③

1128 $y=-\frac{1}{3}x^2+2x+p=-\frac{1}{3}(x-3)^2+p+3$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, p+3)$이고 직선 $y=-2x-5$ 위에 있으므로

$p+3=-6-5$ $\quad\therefore p=-14$

따라서 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2-11$은 $x=3$에서 최댓값 -11을 가지므로 $M=-11$

$\therefore p+M=-14+(-11)=-25$

답 -25

1129 $y=x^2-kx+1$의 그래프가 점 $(k-1, k^2)$을 지나므로

$k^2=(k-1)^2-k(k-1)+1$

$k^2+k-2=0$, $(k+2)(k-1)=0$

$\therefore k=-2$ 또는 $k=1$

이때 $k<0$이므로 $k=-2$

따라서 $y=x^2+2x+1=(x+1)^2$이므로 $x=-1$에서 최솟값 0을 갖는다.

답 0

1130 $x=-2$에서 최댓값 8을 가지므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+8$로 놓는다.

그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=4a+8$ $\quad\therefore a=-\frac{5}{4}$

$\therefore y=-\frac{5}{4}(x+2)^2+8=-\frac{5}{4}x^2-5x+3$

따라서 $a=-\frac{5}{4}$, $b=-5$, $c=3$이므로

$a+b+c=-\frac{5}{4}+(-5)+3=-\frac{13}{4}$

답 $-\frac{13}{4}$

1131 그래프가 이차함수 $y=3x^2$의 그래프를 평행이동하여 포갤 수 있으므로 $a=3$

$x=-\frac{1}{3}$에서 최솟값 $\frac{2}{3}$를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=3\left(x+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{2}{3}=3x^2+2x+1$

따라서 $a=3$, $b=2$, $c=1$이므로

$a-b+c=3-2+1=2$

답 2

1132 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+1)(x-3)$으로 놓으면

$y=a(x+1)(x-3)=a(x^2-2x-3)=a(x-1)^2-4a$

이때 최댓값이 6이므로 $-4a=6$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{2}$

$\therefore y=-\frac{3}{2}(x-1)^2+6=-\frac{3}{2}x^2+3x+\frac{9}{2}$

따라서 $a=-\frac{3}{2}$, $b=3$, $c=\frac{9}{2}$이므로

$abc=-\frac{3}{2}\times 3\times\frac{9}{2}=-\frac{81}{4}$ 답 $-\frac{81}{4}$

다른 풀이

x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로 그래프의 축의 방정식은 $x=\frac{-1+3}{2}=1$

즉 축의 방정식이 $x=1$이고 최댓값 6을 가지므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+6$으로 놓는다.

그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=4a+6$, $4a=-6$ $\therefore a=-\frac{3}{2}$

$\therefore y=-\frac{3}{2}(x-1)^2+6=-\frac{3}{2}x^2+3x+\frac{9}{2}$

따라서 $a=-\frac{3}{2}$, $b=3$, $c=\frac{9}{2}$이므로

$abc=-\frac{3}{2}\times 3\times\frac{9}{2}=-\frac{81}{4}$

1133 $y=-x^2+2ax+a=-(x-a)^2+a^2+a$

이때 최댓값이 6이므로 $a^2+a=6$

$a^2+a-6=0$, $(a+3)(a-2)=0$

$\therefore a=-3$ 또는 $a=2$

따라서 양수 a의 값은 2이다. 답 2

1134 $y=x^2-3mx+m^2-m=\left(x-\frac{3}{2}m\right)^2-\frac{5}{4}m^2-m$ ······ ❶

이때 최솟값이 -3이므로

$-\frac{5}{4}m^2-m=-3$, $5m^2+4m=12$

$5m^2+4m-12=0$, $(m+2)(5m-6)=0$

$\therefore m=-2$ 또는 $m=\frac{6}{5}$

그런데 $m<0$이므로 $m=-2$ ······ ❷

따라서 $y=x^2+6x+6=(x+3)^2-3$이므로

꼭짓점의 좌표는 $(-3, -3)$이다. ······ ❸

답 $(-3, -3)$

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30 %
❷ m의 값 구하기	40 %
❸ 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

1135 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+k=\frac{1}{2}(x-4)^2+k-8$

이므로 $x=4$에서 최솟값 $k-8$을 갖는다.

$y=-2x^2+4x-2k+2=-2(x-1)^2-2k+4$

이므로 $x=1$에서 최댓값 $-2k+4$를 갖는다.

이때 두 이차함수의 최솟값과 최댓값이 같으므로

$k-8=-2k+4$, $3k=12$ $\therefore k=4$ 답 4

1136 $y=\frac{1}{3}x^2+2kx-8=\frac{1}{3}(x+3k)^2-3k^2-8$

이때 최솟값이 -11이므로

$-3k^2-8=-11$, $-3k^2=-3$, $k^2=1$

$\therefore k=\pm 1$

그런데 그래프의 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로

$-3k>0$, 즉 $k<0$이어야 한다.

$\therefore k=-1$ 답 ②

1137 $y=-x^2+4kx-64=-(x-2k)^2+4k^2-64$

이때 최댓값이 음수가 되려면

$4k^2-64<0$, $4k^2<64$ $\therefore k^2<16$

따라서 $k^2<16$을 만족시키는 정수 k는 -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3의 7개이다. 답 ③

1138 $y=-x^2-ax+b=-\left(x+\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}+b$

의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\left(x+\frac{a}{2}-a\right)^2+\frac{a^2}{4}+b+1$,

즉 $y=-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}+b+1$

이 이차함수가 $x=\frac{a}{2}$에서 최댓값 $\frac{a^2}{4}+b+1$을 가지므로

$\frac{a}{2}=4$, $\frac{a^2}{4}+b+1=20$ $\therefore a=8$, $b=3$

$\therefore a+b=8+3=11$ 답 11

1139 $y=-x^2-ax+b$가 $x=2$에서 최댓값 7을 가지므로

$y=-(x-2)^2+7=-x^2+4x+3$

따라서 $a=-4$, $b=3$이므로

$ab=-4\times 3=-12$ 답 -12

1140 $y=\frac{1}{2}x^2+2(3-a)x+6$의 그래프의 축의 방정식이 $x=4$이고 최솟값이 -2이므로

$y=\frac{1}{2}(x-4)^2-2=\frac{1}{2}x^2-4x+6$

따라서 $2(3-a)=-4$에서

$-2a=-10$ $\therefore a=5$ 답 5

1141 $y=x^2+4x+m$이 $x=p$에서 최솟값 -3을 가지므로

$y=(x-p)^2-3=x^2-2px+p^2-3$

즉 $-2p=4$, $p^2-3=m$이므로 $p=-2$, $m=1$

$\therefore p-m=-2-1=-3$ 답 -3

1142 $y=-2x^2+4kx+k=-2(x-k)^2+2k^2+k$

$\therefore M=2k^2+k=2\left(k+\frac{1}{4}\right)^2-\frac{1}{8}$

따라서 M은 $k=-\frac{1}{4}$에서 최솟값 $-\frac{1}{8}$을 갖는다.

답 $-\frac{1}{8}$

1143 $y=-x^2+6ax-6a=-(x-3a)^2+9a^2-6a$

$\therefore M=9a^2-6a=9\left(a-\frac{1}{3}\right)^2-1$

따라서 M은 $a=\frac{1}{3}$에서 최솟값 -1을 가지므로 구하는 a의 값은 $\frac{1}{3}$이다. 답 $\frac{1}{3}$

1144 $y=x^2-2mx-6m-11=(x-m)^2-m^2-6m-11$

$\therefore f(m)=-m^2-6m-11=-(m+3)^2-2$

따라서 $f(m)$은 $m=-3$에서 최댓값 -2를 갖는다.

답 ①

1145 차가 10인 두 수를 x, $x+10$이라 하고

두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(x+10)=x^2+10x$

$=(x+5)^2-25$

따라서 $x=-5$에서 최솟값 -25를 가지므로 구하는 두 수는 -5, 5이다. 답 -5, 5

1146 합이 22인 두 수를 x, $22-x$라 하고

두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(22-x)=-x^2+22x$

$=-(x-11)^2+121$

따라서 $x=11$에서 최댓값 121을 갖는다. 답 ①

1147 $3x+y=18$에서 $y=-3x+18$

$xy=x(-3x+18)=-3x^2+18x$

$=-3(x-3)^2+27$

따라서 xy는 $x=3$에서 최댓값 27을 갖는다. 답 27

1148 철망의 양쪽을 x m씩 구부렸다고 하면 닭장의 가로의 길이는 $(24-2x)$ m이다.

닭장의 넓이를 y m^2라 하면

$y=x(24-2x)=-2x^2+24x$

$=-2(x-6)^2+72$

따라서 닭장의 넓이의 최댓값은 72 m^2이다. 답 ①

1149 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $(14-x)$ cm, 세로의 길이는 $(8+x)$ cm이다.

새로운 직사각형의 넓이를 y cm^2라 하면

$y=(14-x)(8+x)=-x^2+6x+112$

$=-(x-3)^2+121$

따라서 $x=3$에서 최댓값 121을 가지므로 새로운 직사각형의 넓이를 최대로 하려면 가로의 길이를 3 cm 줄여야 한다.

답 3 cm

1150 부채꼴의 반지름의 길이가 r cm, 둘레의 길이가 36 cm이므로 호의 길이는 $(36-2r)$ cm이다.

부채꼴의 넓이를 y cm^2라 하면

$y=\frac{1}{2}\times r\times(36-2r)=-r^2+18r$

$=-(r-9)^2+81$

따라서 $r=9$에서 최댓값 81을 가지므로 부채꼴의 넓이가 최대일 때 r의 값은 9이다. 답 9

1151 빗금친 부분의 넓이를 y cm^2라 하면

빗금친 부분의 가로의 길이가 $(20-2x)$ cm이므로

$y=x(20-2x)=-2x^2+20x$

$=-2(x-5)^2+50$

따라서 $x=5$에서 최댓값 50을 가지므로 빗금친 부분의 넓이가 최대가 되도록 하는 x의 값은 5이다. 답 5

1152 $\overline{\mathrm{AP}}=x$ cm라 하면 $\overline{\mathrm{BP}}=(12-x)$ cm

두 도형의 넓이의 합을 y cm^2라 하면

$y=x^2+\frac{1}{2}(12-x)^2=\frac{3}{2}x^2-12x+72$

$=\frac{3}{2}(x-4)^2+48$

따라서 두 도형의 넓이의 합의 최솟값은 48 cm^2이다.

답 48 cm^2

1153 점 P의 좌표를 $(a, -a+4)$라 하면

$\overline{\mathrm{OQ}}=a$, $\overline{\mathrm{OR}}=-a+4$

□OQPR의 넓이를 y라 하면

$y=a(-a+4)=-a^2+4a=-(a-2)^2+4$

따라서 □OQPR의 넓이의 최댓값은 4이다. 답 4

1154 점 P의 좌표를 $\left(a, -\frac{1}{4}a+2\right)$라 하면

$\overline{\mathrm{OA}}=a$, $\overline{\mathrm{PA}}=-\frac{1}{4}a+2$

△POA의 넓이를 y라 하면

$y=\frac{1}{2}a\left(-\frac{1}{4}a+2\right)=-\frac{1}{8}a^2+a$

$=-\frac{1}{8}(a-4)^2+2$ ······ ❶

따라서 $a=4$에서 최댓값 2를 가지므로 △POA의 넓이가 최대일 때의 점 P의 좌표는 $\left(4, -\frac{1}{4}\times4+2\right)$, 즉 $(4, 1)$이다. ······ ❷

답 $(4, 1)$

채점 기준	비율
❶ △POA의 넓이에 대한 식 세우기	50 %
❷ 넓이가 최대일 때 점 P의 좌표 구하기	50 %

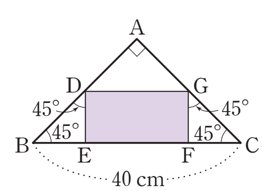
1155 $\overline{\mathrm{DE}}=\overline{\mathrm{GF}}=x$ cm라 하면

오른쪽 그림에서

$\overline{\mathrm{BE}}=\overline{\mathrm{DE}}=x$ cm,

$\overline{\mathrm{CF}}=\overline{\mathrm{GF}}=x$ cm이므로

$\overline{\mathrm{EF}}=(40-2x)$ cm



□DEFG의 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=x(40-2x)=-2x^2+40x=-2(x-10)^2+200$

따라서 □DEFG의 넓이의 최댓값은 200 cm^{2}이다.

답 200 cm^2

1156 $y=-5x^2+50x+30=-5(x-5)^2+155$

따라서 $x=5$에서 최댓값 155를 가지므로 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5초이다. 답 5초

1157 $y=-\frac{1}{10}x^2+20x+120000=-\frac{1}{10}(x-100)^2+121000$

따라서 최대 이익금은 121000원이다. 답 ②

1158 (1) $y=-\frac{1}{3}x^2+4x=-\frac{1}{3}(x-6)^2+12$

따라서 로켓이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로의 높이는 12 m이다. …… [50 %]

(2) 로켓이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$y=-\frac{1}{3}x^2+4x$에 $y=0$을 대입하면

$0=-\frac{1}{3}x^2+4x$, $x^2-12x=0$

$x(x-12)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=12$ …… [20 %]

이때 $x>0$이므로 $x=12$

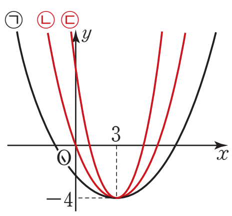
따라서 로켓을 쏘아 올린 지 12초 후에 다시 지면에 떨어진다. …… [30 %]

답 (1) 12 m (2) 12초

1159 $x=3$에서 최솟값 -4를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a(x-3)^2-4=ax^2-6ax+9a-4$

최솟값을 가지므로 그래프는 아래로 볼록하고 a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다. 이때 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다.



즉 $9a-4\geq0$이어야 하므로

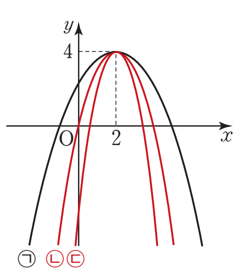
$9a\geq4$ $\quad\therefore a\geq\frac{4}{9}$

답 $a\geq\frac{4}{9}$

1160 $x=2$에서 최댓값 4를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a(x-2)^2+4=ax^2-4ax+4a+4$

최댓값을 가지므로 그래프는 위로 볼록하고 a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다. 이때 그래프가 제2사분면을 지나지 않으려면 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다.



즉 $4a+4\leq0$이어야 하므로

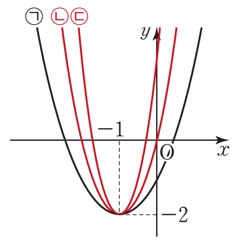
$4a\leq-4$ $\quad\therefore a\leq-1$

답 $a\leq-1$

1161 $x=-1$에서 최솟값 -2를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a(x+1)^2-2=ax^2+2ax+a-2$

최솟값을 가지므로 그래프는 아래로 볼록하고 a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다. 이때 그래프가 제4사분면을 지나지 않으려면 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다.



즉 $a-2\geq0$이어야 하므로

$a\geq2$

따라서 a의 값 중 가장 작은 정수는 2이다. 답 2

필수 유형 쌍둥이 테스트

p. 181~p. 183

1162 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -4)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-4$로 놓는다.

그래프가 점 $(2, 5)$를 지나므로

$5=9a-4$, $9a=9$ $\quad\therefore a=1$

$\therefore y=(x+1)^2-4=x^2+2x-3$

따라서 $a=1$, $b=2$, $c=-3$이므로

$a+b+c=1+2+(-3)=0$ 답 ④

1163 $y=x^2+8x+5=(x+4)^2-11$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-4, -11)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+4)^2-11$로 놓는다.

이 함수의 그래프가 $y=-2x^2+4x-1$의 그래프와 y축에서 만나므로 점 $(0, -1)$을 지난다.

즉 $-1=a\times(0+4)^2-11$에서

$16a=10$ $\quad\therefore a=\frac{5}{8}$

$\therefore y=\frac{5}{8}(x+4)^2-11=\frac{5}{8}x^2+5x-1$

답 $y=\frac{5}{8}x^2+5x-1$

1164 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을 $y=-3(x+2)^2+q$로 놓는다.

그래프가 점 $(0, -7)$을 지나므로

$-7=-12+q$ $\quad\therefore q=5$

$\therefore y=-3(x+2)^2+5=-3x^2-12x-7$

따라서 $a=-12$, $b=-7$이므로

$b-a=-7-(-12)=5$ 답 ④

1165 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로 $c=5$

그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로

$3=4a+2b+5$, $2a+b=-1$ …… ㉠

또 점 $(4, 5)$를 지나므로

$5=16a+4b+5,\ 4a+b=0$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2},\ b=-2$ …… ❶

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+5=\frac{1}{2}(x-2)^2+3$이므로

꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 3)$이다. …… ❷

답 $(2, 3)$

채점 기준	비율
❶ a, b, c의 값 각각 구하기	60 %
❷ 꼭짓점의 좌표 구하기	40 %

1166 x축과의 교점의 좌표가 $(-4,\ 0),\ (2,\ 0)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-2)$로 놓는다.
그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로

$4=-8a \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

$\therefore y=-\frac{1}{2}(x+4)(x-2)=-\frac{1}{2}x^2-x+4$

$y=-\frac{1}{2}x^2-x+4$에 각 점의 좌표를 대입하면

① $4=-\frac{1}{2}\times(-2)^2-(-2)+4$

② $3\neq-\frac{1}{2}\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2-\left(-\frac{1}{2}\right)+4$

③ $2\neq-\frac{1}{2}\times1^2-1+4$

④ $-1\neq-\frac{1}{2}\times\left(\frac{9}{2}\right)^2-\frac{9}{2}+4$

⑤ $-2\neq-\frac{1}{2}\times3^2-3+4$

따라서 그래프가 지나는 점은 ①이다.

답 ①

1167 ① $y=-x^2+4x+2=-(x-2)^2+6$이므로 최댓값은 6이다.

② $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-2$의 최댓값은 -2이다.

③ $y=-\frac{1}{4}x^2+x=-\frac{1}{4}(x-2)^2+1$이므로 최댓값은 1이다.

④ $y=-\frac{3}{2}x^2-3x+4=-\frac{3}{2}(x+1)^2+\frac{11}{2}$이므로 최댓값은 $\frac{11}{2}$이다.

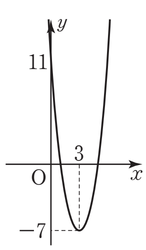
⑤ $y=-3(x+2)^2+1$의 최댓값은 1이다.

따라서 최댓값이 가장 큰 것은 ①이다.

답 ①

1168 $y=2x^2-12x+11=2(x-3)^2-7$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

④ $x=3$에서 최솟값 -7을 갖는다.



답 ④

1169 $y=-\frac{1}{2}x^2+kx+4k-2$의 그래프가 점 $(2,\ 2)$를 지나므로

$2=-2+2k+4k-2,\ -6k=-6 \qquad \therefore k=1$

$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2+x+2=-\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{5}{2}$

따라서 $x=1$에서 최댓값 $\frac{5}{2}$를 갖는다.

답 $\frac{5}{2}$

1170 x축과의 교점의 좌표가 $(-1,\ 0),\ (3,\ 0)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-3)$으로 놓는다.
그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로

$3=-3a \qquad \therefore a=-1$

$\therefore y=-(x+1)(x-3)=-x^2+2x+3$

$=-(x-1)^2+4$

따라서 $x=1$에서 최댓값 4를 갖는다.

답 4

1171 $x=-1$에서 최댓값 3을 가지므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+3$으로 놓는다. …… ❶

그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로

$2=a+3 \qquad \therefore a=-1$

$\therefore y=-(x+1)^2+3=-x^2-2x+2$ …… ❷

따라서 $a=-1,\ b=-2,\ c=2$이므로

$a+b+c=-1+(-2)+2=-1$ …… ❸

답 -1

채점 기준	비율
❶ 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 놓기	40 %
❷ 이차함수의 식 구하기	40 %
❸ $a+b+c$의 값 구하기	20 %

1172 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+12=\frac{1}{2}(x-2)^2+10$

이므로 $x=2$에서 최솟값 10을 갖는다.

$y=-x^2+2ax+1=-(x-a)^2+a^2+1$

이므로 $x=a$에서 최댓값 a^2+1을 갖는다.

이때 두 이차함수의 최솟값과 최댓값이 같으므로

$a^2+1=10,\ a^2=9 \qquad \therefore a=\pm3$

따라서 양수 a의 값은 3이다.

답 ⑤

1173 $y=ax^2-6x+c$가 $x=1$에서 최솟값 3을 가지므로

$y=a(x-1)^2+3=ax^2-2ax+a+3$

따라서 $-2a=-6,\ a+3=c$이므로

$a=3,\ c=6$

$\therefore a-c=3-6=-3$

답 -3

1174 $y=-x^2+4mx+8m-19$

$=-(x-2m)^2+4m^2+8m-19$

$\therefore f(m)=4m^2+8m-19=4(m+1)^2-23$

따라서 $f(m)$은 $m=-1$에서 최솟값 -23을 갖는다.

답 ②

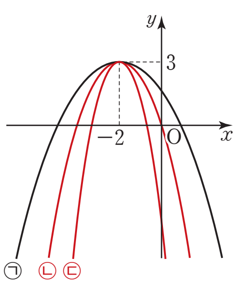
1175 차가 8인 두 수를 x, $x+8$이라 하고
두 수 각각의 제곱의 합을 y라 하면
$y=x^2+(x+8)^2=2x^2+16x+64$
$=2(x+4)^2+32$
따라서 $x=-4$에서 최솟값 32를 가지므로 두 수 중 작은 수는 -4이다.
답 ①

1176 새로운 삼각형의 밑변의 길이는 $(12-x)$ cm, 높이는 $(8+x)$ cm이다. …… ❶
새로운 삼각형의 넓이를 y cm²라 하면
$y=\frac{1}{2}(12-x)(8+x)=-\frac{1}{2}x^2+2x+48$
$=-\frac{1}{2}(x-2)^2+50$ …… ❷
따라서 삼각형의 최대 넓이는 50 cm²이다. …… ❸
답 50 cm²

채점 기준	비율
❶ 삼각형의 밑변의 길이와 높이를 x에 대한 식으로 각각 나타내기	20 %
❷ 삼각형의 넓이에 대한 식 세우기	50 %
❸ 삼각형의 최대 넓이 구하기	30 %

1177 $y=20x-5x^2=-5(x-2)^2+20$
따라서 분수의 물줄기가 가장 높이 올라갔을 때의 수면으로의 높이는 20 m이다.
답 20 m

1178 $x=-2$에서 최댓값 3을 가지므로 구하는 이차함수의 식은
$y=a(x+2)^2+3=ax^2+4ax+4a+3$
최댓값을 가지므로 그래프는 위로 볼록하고 a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다. 이때 그래프가 제1사분면을 지나지 않으려면 ㉡ 또는 ㉢ 모양이어야 한다.



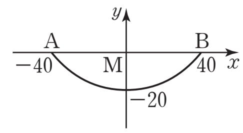
즉 $4a+3\leq 0$이어야 하므로
$4a\leq -3$ $\quad\therefore a\leq -\frac{3}{4}$
답 $a\leq -\frac{3}{4}$

1179 $y=-x^2-3x+4=-\left(x+\frac{3}{2}\right)^2+\frac{25}{4}$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-\frac{3}{2}$
점 C의 x좌표를 k라 하면 $\overline{BC}=2\left(k+\frac{3}{2}\right)$
점 D의 좌표는 $(k, -k^2-3k+4)$이므로
$\overline{CD}=-k^2-3k+4$
□ABCD의 둘레의 길이를 y라 하면
$y=2\left\{2\left(k+\frac{3}{2}\right)+(-k^2-3k+4)\right\}$
$=-2k^2-2k+14$
$=-2\left(k+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{29}{2}$
따라서 □ABCD의 둘레의 길이의 최댓값은 $\frac{29}{2}$이다.
답 $\frac{29}{2}$

교과서에 나오는 창의·융합문제

p. 184

1180 (1) 호수의 단면을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



이때 이차함수의 식을
$y=ax^2-20$으로 놓으면
그래프가 점 $(40, 0)$을 지나므로
$0=1600a-20$ $\quad\therefore a=\frac{1}{80}$, 즉 $y=\frac{1}{80}x^2-20$
(2) $y=\frac{1}{80}x^2-20$에 $x=20$을 대입하면
$y=\frac{1}{80}\times 20^2-20=-15$
따라서 구하는 수심은 15 m이다.
답 (1) $y=\frac{1}{80}x^2-20$ (2) 15 m

1181 (3) $y=(700-x)(900+3x)$
$=-3x^2+1200x+630000$
(4) $y=-3x^2+1200x+630000$
$=-3(x-200)^2+750000$
따라서 $x=200$에서 최댓값 750000을 가지므로 아이스크림의 총 판매 금액이 최대가 되려면 아이스크림 한 개의 가격은 $700-200=500$(원)으로 해야 한다.
답 (1) $(700-x)$원 (2) $(900+3x)$개
(3) $y=-3x^2+1200x+630000$ (4) 500원

중단원 테스트

1 제곱근과 실수

중단원 테스트 p. 187～p. 190

01 ③	**02** ①	**03** ③	**04** ⑤	**05** ⑤
06 ②	**07** ②	**08** ④	**09** ⑤	**10** ④
11 ①, ④	**12** 31	**13** 점 B	**14** ④	**15** ④
16 ⑤	**17** ③	**18** ③	**19** $\sqrt{21}$ cm	**20** $\frac{1}{3}$
21 11개	**22** $-2a+4b$		**23** 15	
24 $P(2-\sqrt{13})$, $Q(2+\sqrt{13})$				

02 ㉠ 0.09의 제곱근은 ±0.3이다.
㉢ $\sqrt{16}=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다.
㉣ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 생각하지 않는다.
㉤ $-\sqrt{6}$은 6의 음의 제곱근이다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

03 36의 양의 제곱근은 $\sqrt{36}=6$　　$\therefore A=6$
$(-3)^2=9$이므로 9의 음의 제곱근은
$-\sqrt{9}=-3$　　$\therefore B=-3$
$\therefore A+2B=6+2\times(-3)=0$

04 ⑤ $\sqrt{\frac{4}{25}}=\frac{2}{5}$

05 $\sqrt{(-11)^2}-(-\sqrt{2})^2+\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}\times\sqrt{16}-(\sqrt{3})^2$
$=11-2+\frac{1}{2}\times4-3$
$=11-2+2-3=8$

06 $a<0$일 때, $-a>0$이므로
㉠ $\sqrt{a^2}=-a$
㉡ $-\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
㉢ $\sqrt{(-a)^2}=-a$
㉣ $(-\sqrt{-a})^2=-a$
㉤ $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$
따라서 그 값이 a인 것은 ㉡, ㉤이다.

07 $3<\sqrt{10}<4$이므로 $\sqrt{10}-3>0$, $\sqrt{10}-4<0$
$\therefore \sqrt{(\sqrt{10}-3)^2}+\sqrt{(\sqrt{10}-4)^2}$
$=(\sqrt{10}-3)-(\sqrt{10}-4)$
$=\sqrt{10}-3-\sqrt{10}+4=1$

08 $\sqrt{72a}=\sqrt{2^3\times3^2\times a}$가 자연수가 되려면 a는 $2\times$(자연수$)^2$ 꼴이어야 한다.
이때 가장 작은 자연수 a의 값은 2이다.
또 $\sqrt{\frac{48}{b}}=\sqrt{\frac{2^4\times3}{b}}$이 자연수가 되려면 b는 48의 약수이면서 $3\times$(자연수$)^2$ 꼴이어야 한다.
이때 가장 작은 자연수 b의 값은 3이다.
$\therefore a+b=2+3=5$

09 $1\le x<4$일 때, $1\le\sqrt{x}<2$이므로
$f(1)=f(2)=f(3)=1$
$4\le x<9$일 때, $2\le\sqrt{x}<3$이므로
$f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=2$
$9\le x<16$일 때, $3\le\sqrt{x}<4$이므로
$f(9)=f(10)=\cdots=f(15)=3$
$16\le x<25$일 때, $4\le\sqrt{x}<5$이므로
$f(16)=f(17)=f(18)=f(19)=f(20)=4$
$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(20)$
$=3\times1+5\times2+7\times3+5\times4$
$=54$

10 유리수가 아닌 것은
π, $\sqrt{0.1}$, $-\sqrt{10}$, $3.141141114\cdots$의 4개이다.

11 ② 순환하지 않는 무한소수이다.
③ 유리수가 아닌 실수이다.
⑤ $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

12 제곱근표에서 $\sqrt{5.94}=2.437$, $\sqrt{5.63}=2.373$이므로
$a=5.94$, $b=5.63$
$\therefore 100(a-b)=100\times(5.94-5.63)=31$

13 피타고라스 정리에 의해 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는
$\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
따라서 $3-\sqrt{2}$에 대응하는 점은 3에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로 점 B이다.
참고 각 점의 좌표를 구하면
$A(2-\sqrt{2})$, $B(3-\sqrt{2})$, $C(1+\sqrt{2})$, $D(2+\sqrt{2})$, $E(3+\sqrt{2})$이다.

14 ④ 모든 무리수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

15 ① $3+\sqrt{7}-(3+\sqrt{8})=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$
$\therefore 3+\sqrt{7}<3+\sqrt{8}$
② $1+\sqrt{10}-5=\sqrt{10}-4=\sqrt{10}-\sqrt{16}<0$
$\therefore 1+\sqrt{10}<5$
③ $-2+\sqrt{8}-(2+\sqrt{8})=-4<0$
$\therefore -2+\sqrt{8}<2+\sqrt{8}$

④ $\sqrt{31}-\sqrt{13}-(5-\sqrt{13})=\sqrt{31}-5=\sqrt{31}-\sqrt{25}>0$

$\therefore \sqrt{31}-\sqrt{13}>5-\sqrt{13}$

⑤ $3-\sqrt{3}-(3-\sqrt{2})=-\sqrt{3}+\sqrt{2}<0$

$\therefore 3-\sqrt{3}<3-\sqrt{2}$

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다.

16 $A-B=\sqrt{50}-2-5=\sqrt{50}-7=\sqrt{50}-\sqrt{49}>0$

$\therefore A>B$ …… ㉠

$B-C=5-(\sqrt{15}+1)=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$

$\therefore B>C$ …… ㉡

따라서 ㉠, ㉡에 의해 $C<B<A$이다.

17 $3<\sqrt{13}<4$이므로 $0<\sqrt{13}-3<1$

따라서 $\sqrt{13}-3$에 대응하는 점으로 알맞은 것은 0과 1 사이에 있는 점 C이다.

18 ① $2<\sqrt{6}<3$이므로 $3<\sqrt{6}+1<4$

② $4<\sqrt{17}<5$이므로 $3<\sqrt{17}-1<4$

③ $4<\sqrt{17}<5$이므로 $2<\sqrt{17}-2<3$

$1<\dfrac{\sqrt{17}-2}{2}<\dfrac{3}{2}$ $\quad\therefore \dfrac{\sqrt{17}-2}{2}<\sqrt{6}$

④ $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{17}}{2}$은 $\sqrt{6}$과 $\sqrt{17}$의 평균이므로

$\sqrt{6}<\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{17}}{2}<\sqrt{17}$

⑤ $\sqrt{6}<\sqrt{9}<\sqrt{17}$이므로 $\sqrt{6}<3<\sqrt{17}$

따라서 $\sqrt{6}$과 $\sqrt{17}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.

19 가로의 길이가 7 cm, 세로의 길이가 3 cm인 직사각형의 넓이는 $7\times3=21\ (\mathrm{cm}^2)$ …… ❶

이 직사각형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$x^2=21$이고 $x>0$이므로 $x=\sqrt{21}$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{21}$ cm이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ 직사각형의 넓이 구하기	30 %
❷ 정사각형의 한 변의 길이 구하기	70 %

20 $-4=-\sqrt{16}$이므로 주어진 수 중 음수 -4, $-\sqrt{15}$의 대소를 비교하면 $-\sqrt{15}>-4$ …… ❶

$\dfrac{1}{3}=\sqrt{\dfrac{1}{9}}$, $\sqrt{0.5}=\sqrt{\dfrac{1}{2}}$이므로 주어진 수 중 양수 $\sqrt{\dfrac{1}{5}}$, $\dfrac{1}{3}$, $\sqrt{0.5}$의 대소를 비교하면 $\sqrt{0.5}>\sqrt{\dfrac{1}{5}}>\dfrac{1}{3}$ …… ❷

즉 큰 수부터 차례대로 나열하면

$\sqrt{0.5}$, $\sqrt{\dfrac{1}{5}}$, $\dfrac{1}{3}$, $-\sqrt{15}$, -4

따라서 큰 수부터 차례대로 나열하였을 때, 세 번째에 오는 수는 $\dfrac{1}{3}$이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 음수끼리 대소 비교하기	40 %
❷ 양수끼리 대소 비교하기	40 %
❸ 큰 수부터 차례대로 나열하였을 때, 세 번째에 오는 수 구하기	20 %

21 $3<\sqrt{\dfrac{3x-1}{2}}\le5$의 각 변을 제곱하면

$9<\dfrac{3x-1}{2}\le25$, $18<3x-1\le50$

$19<3x\le51$ $\quad\therefore \dfrac{19}{3}<x\le17$ …… ❶

따라서 이 부등식을 만족시키는 자연수 x는 7, 8, 9, ⋯, 17의 11개이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ 부등식을 만족시키는 x의 값의 범위 구하기	60 %
❷ 부등식을 만족시키는 자연수 x의 개수 구하기	40 %

22 $a-b<0$, $b-a>0$, $2b<0$이므로 …… ❶

$\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{(b-a)^2}-\sqrt{4b^2}$

$=\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{(b-a)^2}-\sqrt{(2b)^2}$

$=-(a-b)+(b-a)-(-2b)$ …… ❷

$=-a+b+b-a+2b$

$=-2a+4b$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $a-b$, $b-a$, $2b$의 부호 알기	30 %
❷ 근호 벗기기	40 %
❸ 간단히 하기	30 %

23 $\sqrt{21-x}$가 자연수가 되려면 $21-x$는 21보다 작은 $(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로

$21-x=1, 4, 9, 16$

$\therefore x=20, 17, 12, 5$ …… ❶

이때 가장 큰 수는 20, 가장 작은 수는 5이므로

$a=20$, $b=5$ …… ❷

$\therefore a-b=20-5=15$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $\sqrt{21-x}$가 자연수가 되게 하는 x의 값 구하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a-b$의 값 구하기	20 %

24 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$이므로

$\overline{PB}=\overline{QB}=\overline{AB}=\sqrt{13}$ …… ❶

이때 점 B에 대응하는 수가 2이므로 두 점 P, Q의 좌표는 각각

$P(2-\sqrt{13})$, $Q(2+\sqrt{13})$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ PB, QB의 길이 각각 구하기	50 %
❷ 두 점 P, Q의 좌표 각각 구하기	50 %

2 근호를 포함한 식의 계산

중단원 테스트
p. 191 ~ p. 194

01 ④	**02** ④	**03** ②	**04** ⑤	**05** ②
06 $x=11.09$, $y=0.1054$	**07** ②	**08** ③	**09** ④	
10 ④	**11** ⑤	**12** ④	**13** ①	**14** ③
15 ②	**16** ⑤	**17** ②	**18** ①	**19** $\sqrt{10}$
20 $3\sqrt{3}$ cm	**21** 6	**22** $\frac{3}{5}$	**23** $-\sqrt{2}-5$	**24** $\sqrt{5}$

01 ④ $4\sqrt{10}\div2\sqrt{5}=\dfrac{4\sqrt{10}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{4}{2}\sqrt{\dfrac{10}{5}}=2\sqrt{2}$

02 $\sqrt{8}=\sqrt{2^2\times2}=2\sqrt{2}$이므로 $a=2$
$4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times5}=\sqrt{80}$이므로 $b=80$
$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{2\times80}=\sqrt{160}=\sqrt{4^2\times10}=4\sqrt{10}$

03 ① $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$　　$\therefore \square=18$
② $\sqrt{\dfrac{17}{100}}=\sqrt{\dfrac{17}{10^2}}=\dfrac{\sqrt{17}}{10}$　　$\therefore \square=10$
③ $-\sqrt{675}=-\sqrt{15^2\times3}=-15\sqrt{3}$　　$\therefore \square=15$
④ $3\sqrt{\dfrac{7}{3}}=\sqrt{3^2\times\dfrac{7}{3}}=\sqrt{21}$　　$\therefore \square=21$
⑤ $-2\sqrt{6}\times\sqrt{72}=-2\sqrt{6}\times6\sqrt{2}=-12\sqrt{12}$
$=-12\sqrt{2^2\times3}=-24\sqrt{3}$
$\therefore \square=24$
따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은 ②이다.

04 $\sqrt{0.025}=\sqrt{\dfrac{25}{1000}}=\sqrt{\dfrac{250}{10000}}=\dfrac{5\sqrt{10}}{100}=\dfrac{\sqrt{10}}{20}$이므로
$\dfrac{\sqrt{10}}{20}\div\sqrt{10}=\dfrac{1}{20}$
따라서 $\sqrt{0.025}$는 $\sqrt{10}$의 $\dfrac{1}{20}$배이므로 $a=\dfrac{1}{20}$
$\sqrt{4500}=30\sqrt{5}$이므로 $30\sqrt{5}\div\sqrt{5}=30$
따라서 $\sqrt{4500}$은 $\sqrt{5}$의 30배이므로 $b=30$
$\therefore \dfrac{b}{a}=30\div\dfrac{1}{20}=30\times20=600$

05 $\sqrt{90}=\sqrt{2\times3^2\times5}=3\sqrt{2}\sqrt{5}=3ab$

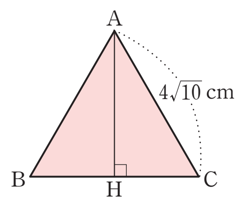
06 $\sqrt{123}=\sqrt{100\times1.23}=10\sqrt{1.23}=10\times1.109=11.09$
$\sqrt{0.0111}=\sqrt{\dfrac{1.11}{100}}=\dfrac{\sqrt{1.11}}{10}=\dfrac{1.054}{10}=0.1054$
$\therefore x=11.09$, $y=0.1054$

07 ① $\sqrt{0.0587}=\sqrt{\dfrac{5.87}{100}}=\dfrac{\sqrt{5.87}}{10}=\dfrac{2.423}{10}=0.2423$
② $\sqrt{0.587}=\sqrt{\dfrac{58.7}{100}}=\dfrac{\sqrt{5.87}}{10}$이므로 $\sqrt{5.87}$을 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없다.
③ $\sqrt{587}=\sqrt{100\times5.87}=10\sqrt{5.87}=10\times2.423=24.23$
④ $\sqrt{58700}=\sqrt{10000\times5.87}=100\sqrt{5.87}$
$=100\times2.423=242.3$
⑤ $\sqrt{5870000}=\sqrt{1000000\times5.87}=1000\sqrt{5.87}$
$=1000\times2.423=2423$
따라서 $\sqrt{5.87}$을 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

08 ① $\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$
② $\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\dfrac{5\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{5\sqrt{5}}{5}=\sqrt{5}$
③ $\dfrac{7}{2\sqrt{7}}=\dfrac{7\times\sqrt{7}}{2\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{7\sqrt{7}}{14}=\dfrac{\sqrt{7}}{2}$
④ $\dfrac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{6}}{4}$
⑤ $\dfrac{\sqrt{15}}{5\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{15}\times\sqrt{6}}{5\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{90}}{30}=\dfrac{3\sqrt{10}}{30}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$
따라서 옳은 것은 ③이다.

09 $\dfrac{4}{\sqrt{3}}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}\div\left(-\dfrac{3}{\sqrt{8}}\right)=\dfrac{4}{\sqrt{3}}\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}\times\left(-\dfrac{2\sqrt{2}}{3}\right)$
$=-\dfrac{16}{3\sqrt{3}}=-\dfrac{16\sqrt{3}}{9}$
$\therefore a=-\dfrac{16}{9}$

10 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{HC}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{10}$
$=2\sqrt{10}$ (cm)
△AHC에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AH}=\sqrt{(4\sqrt{10})^2-(2\sqrt{10})^2}=\sqrt{120}=2\sqrt{30}$ (cm)
$\therefore$ △ABC$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{10}\times2\sqrt{30}=40\sqrt{3}$ (cm^2)

다른 풀이
△ABC$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{10})^2=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times160=40\sqrt{3}$ (cm^2)

11 $3\sqrt{7}-5\sqrt{6}-\dfrac{7\sqrt{7}}{4}+\dfrac{11\sqrt{6}}{2}$
$=\left(-5\sqrt{6}+\dfrac{11\sqrt{6}}{2}\right)+\left(3\sqrt{7}-\dfrac{7\sqrt{7}}{4}\right)$
$=\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{5\sqrt{7}}{4}$
따라서 $a=\dfrac{1}{2}$, $b=\dfrac{5}{4}$이므로
$4ab=4\times\dfrac{1}{2}\times\dfrac{5}{4}=\dfrac{5}{2}$

12 $\sqrt{12}-\sqrt{24}+\sqrt{48}-\sqrt{54}=2\sqrt{3}-2\sqrt{6}+4\sqrt{3}-3\sqrt{6}$
$=6\sqrt{3}-5\sqrt{6}$

13 $\sqrt{50}-\dfrac{12}{\sqrt{2}}+2\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}=5\sqrt{2}-6\sqrt{2}+6\sqrt{3}-2\sqrt{3}$

$=-\sqrt{2}+4\sqrt{3}$

따라서 $a=-1$, $b=4$이므로

$a-b=-1-4=-5$

14 $\dfrac{b}{a}+\dfrac{a}{b}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{15}}{3}+\dfrac{\sqrt{15}}{5}=\dfrac{8\sqrt{15}}{15}$

다른 풀이

$a=\sqrt{3}$, $b=\sqrt{5}$이므로

$\dfrac{b}{a}+\dfrac{a}{b}=\dfrac{b^2+a^2}{ab}=\dfrac{(\sqrt{5})^2+(\sqrt{3})^2}{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}=\dfrac{8}{\sqrt{15}}=\dfrac{8\sqrt{15}}{15}$

15 $\dfrac{2\sqrt{6}+4}{\sqrt{2}}-4\sqrt{3}+2\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)$

$=\dfrac{(2\sqrt{6}+4)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-4\sqrt{3}+4-2\sqrt{2}$

$=\dfrac{4\sqrt{3}+4\sqrt{2}}{2}-4\sqrt{3}+4-2\sqrt{2}$

$=2\sqrt{3}+2\sqrt{2}-4\sqrt{3}+4-2\sqrt{2}$

$=-2\sqrt{3}+4$

16 정사각형 IFGD의 넓이가 3이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{3}$이다.

즉 $\overline{FG}=\overline{DG}=\sqrt{3}$이므로

$\overline{EF}=\overline{EG}-\overline{FG}=3\sqrt{3}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

$\overline{AE}=\overline{DG}=\sqrt{3}$이므로

$\overline{EB}=\overline{AB}-\overline{AE}=\sqrt{7}-\sqrt{3}$

$\therefore \square EBHF=\overline{EF}\times\overline{EB}=2\sqrt{3}\times(\sqrt{7}-\sqrt{3})$

$=2\sqrt{21}-6$

17 ① $\sqrt{24}-(2\sqrt{6}+1)=2\sqrt{6}-2\sqrt{6}-1=-1<0$

$\therefore \sqrt{24}\boxed{<}2\sqrt{6}+1$

② $(\sqrt{2}+3\sqrt{3})-(2\sqrt{5}+\sqrt{2})=\sqrt{2}+3\sqrt{3}-2\sqrt{5}-\sqrt{2}$

$=3\sqrt{3}-2\sqrt{5}=\sqrt{27}-\sqrt{20}>0$

$\therefore \sqrt{2}+3\sqrt{3}\boxed{>}2\sqrt{5}+\sqrt{2}$

③ $(\sqrt{48}-2)-3\sqrt{3}=4\sqrt{3}-2-3\sqrt{3}=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$

$\therefore \sqrt{48}-2\boxed{<}3\sqrt{3}$

④ $(2-\sqrt{2})-(\sqrt{2}+1)=2-\sqrt{2}-\sqrt{2}-1$

$=1-2\sqrt{2}=1-\sqrt{8}<0$

$\therefore 2-\sqrt{2}\boxed{<}\sqrt{2}+1$

⑤ $(2\sqrt{2}+\sqrt{3})-(\sqrt{50}-\sqrt{3})=2\sqrt{2}+\sqrt{3}-5\sqrt{2}+\sqrt{3}$

$=-3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

$=-\sqrt{18}+\sqrt{12}<0$

$\therefore 2\sqrt{2}+\sqrt{3}\boxed{<}\sqrt{50}-\sqrt{3}$

따라서 부등호가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

18 $a\sqrt{\dfrac{6b}{a}}-b\sqrt{\dfrac{24a}{b}}=\sqrt{a^2\times\dfrac{6b}{a}}-\sqrt{b^2\times\dfrac{24a}{b}}$

$=\sqrt{6ab}-\sqrt{24ab}$

$=\sqrt{6\times8}-\sqrt{24\times8}$

$=4\sqrt{3}-8\sqrt{3}=-4\sqrt{3}$

19 $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}=-\sqrt{\dfrac{2}{4}}=-\sqrt{\dfrac{1}{2}}$, $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이므로

$-1<-\dfrac{\sqrt{2}}{2}<\sqrt{8}<\sqrt{10}<3\sqrt{2}$ …… ❶

따라서 수직선 위에 나타내었을 때, 왼쪽에서 네 번째에 있는 수는 $\sqrt{10}$이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ 수의 대소 비교하기	70 %
❷ 수직선 위에 나타내었을 때, 왼쪽에서 네 번째에 있는 수 구하기	30 %

20 사각뿔의 높이를 x cm라 하면 부피는

$\dfrac{1}{3}\times(7\times5\sqrt{2})\times x=\dfrac{35\sqrt{2}}{3}x\ (\text{cm}^3)$ …… ❶

이때 $\dfrac{35\sqrt{2}}{3}x=35\sqrt{6}$이므로 …… ❷

$x=35\sqrt{6}\div\dfrac{35\sqrt{2}}{3}=35\sqrt{6}\times\dfrac{3}{35\sqrt{2}}=3\sqrt{3}$

따라서 사각뿔의 높이는 $3\sqrt{3}$ cm이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 사각뿔의 높이를 x cm라 하고 부피를 x에 대한 식으로 나타내기	30 %
❷ 사각뿔의 부피를 이용하여 식 세우기	30 %
❸ 사각뿔의 높이 구하기	40 %

21 $\sqrt{2}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right)-\sqrt{3}\left(\dfrac{3\sqrt{3}}{2}-\dfrac{5}{\sqrt{2}}\right)$

$=1+\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\dfrac{9}{2}+\dfrac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=1+\dfrac{2\sqrt{6}}{3}-\dfrac{9}{2}+\dfrac{5\sqrt{6}}{2}$

$=-\dfrac{7}{2}+\dfrac{19\sqrt{6}}{6}$ …… ❶

따라서 $a=-\dfrac{7}{2}$, $b=\dfrac{19}{6}$이므로 …… ❷

$a+3b=-\dfrac{7}{2}+3\times\dfrac{19}{6}=-\dfrac{7}{2}+\dfrac{19}{2}=6$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 좌변의 식 계산하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a+3b$의 값 구하기	20 %

22 $3\sqrt{3}(2a\sqrt{3}+\sqrt{2})-5(1+a\sqrt{6})$

$=18a+3\sqrt{6}-5-5a\sqrt{6}$

$=(18a-5)+(3-5a)\sqrt{6}$ …… ❶

이 식이 유리수가 되려면 $3-5a=0$이어야 하므로

$a=\dfrac{3}{5}$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 식 계산하기	60 %
❷ a의 값 구하기	40 %

23 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AD}=\overline{BC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ ······ ❶

이때 $\overline{BP}=\overline{BC}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 2이므로 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$이다.

또 $\overline{AQ}=\overline{AD}=\sqrt{2}$이고 점 A에 대응하는 수가 1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$이다.

즉 $a=2-\sqrt{2}$, $b=1+\sqrt{2}$이므로 ······ ❷

$$\frac{a}{\sqrt{2}}-\sqrt{8}b=\frac{2-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}-\sqrt{8}(1+\sqrt{2})$$
$$=\frac{(2-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-2\sqrt{2}(1+\sqrt{2})$$
$$=\frac{2\sqrt{2}-2}{2}-2\sqrt{2}-4$$
$$=\sqrt{2}-1-2\sqrt{2}-4$$
$$=-\sqrt{2}-5$$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AD}$, $\overline{BC}$의 길이 각각 구하기	20 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	40 %
❸ $\frac{a}{\sqrt{2}}-\sqrt{8}b$의 값 구하기	40 %

24 $-2<-\sqrt{2}<-1$에서 $3<5-\sqrt{2}<4$이므로 $5-\sqrt{2}$의 정수 부분은 3이다.

즉 $a=3$ ······ ❶

$-3<-\sqrt{5}<-2$에서 $4<7-\sqrt{5}<5$이므로 $7-\sqrt{5}$의 정수 부분은 4, 소수 부분은 $(7-\sqrt{5})-4=3-\sqrt{5}$이다.

즉 $b=3-\sqrt{5}$ ······ ❷

$\therefore a-b=3-(3-\sqrt{5})=3-3+\sqrt{5}=\sqrt{5}$ ······ ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a-b$의 값 구하기	20 %

3 다항식의 곱셈

중단원 테스트

p. 195～p. 198

01 ③	**02** ②	**03** 4	**04** ④	**05** ②
06 ①	**07** -8	**08** ⑤	**09** $8x^2+12x-8$	
10 ㉢, ㉣, ㉥	**11** 1820	**12** ⑤	**13** ①	**14** ④
15 ①	**16** -3	**17** 1	**18** 14	**19** ③
20 ⑤	**21** 10	**22** -4	**23** 16	**24** $2\sqrt{7}$
25 9	**26** 63			

01 $(3x+a)^2=9x^2+6ax+a^2$이므로

$6a=-12$, $a^2=b$

따라서 $a=-2$, $b=4$이므로

$a+b=-2+4=2$

02 $(-a-3b)(a-3b)=(-3b-a)(-3b+a)$

$=9b^2-a^2=-a^2+9b^2$

03 $(Ax-5)(2x+B)=2Ax^2+(AB-10)x-5B$이므로

$2A=C$, $AB-10=-14$, $-5B=-10$

따라서 $A=-2$, $B=2$, $C=-4$이므로

$A+B-C=-2+2-(-4)=4$

04 ④ $(x-2)(x+7)=x^2+5x-14$

05 ① $(x+2)(x-7)=x^2-5x-14$

② $(x-1)(x+7)=x^2+6x-7$

③ $(x+1)(2x-3)=2x^2-x-3$

④ $(3x+4)(2x-5)=6x^2-7x-20$

⑤ $(5x+1)(x-2)=5x^2-9x-2$

따라서 x의 계수가 가장 큰 것은 ②이다.

06 $(4x-3)^2-3(2x+1)(2x-1)$

$=16x^2-24x+9-3(4x^2-1)$

$=16x^2-24x+9-12x^2+3$

$=4x^2-24x+12$

따라서 x의 계수는 -24이다.

07 $(x+5)(x+A)=x^2+(5+A)x+5A$이므로

$5+A=4$, $5A=B$ $\quad\therefore A=-1$, $B=-5$

또 $(Cx-1)(x+3)=Cx^2+(3C-1)x-3$이므로

$3C-1=-7$, $3C=-6$ $\quad\therefore C=-2$

$\therefore A+B+C=-1+(-5)+(-2)=-8$

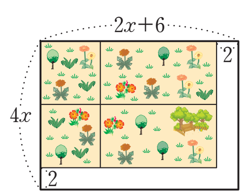
08 색칠한 두 직사각형의 넓이는

$(4a-3b)(3a-2b)+3b\times 2b$

$=12a^2-17ab+6b^2+6b^2$

$=12a^2-17ab+12b^2$

09 오른쪽 그림과 같이 폭이 일정한 길을 가장자리로 이동하면 길을 제외한 꽃밭의 넓이는



$(2x+6-2)(4x-2)$

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

$=8x^2+12x-8$

10 ㉠ $501^2=(500+1)^2$

㉡ $190^2=(200-10)^2$

㉢ $76\times 64=(70+6)(70-6)$

㉣ $92\times 108=(100-8)(100+8)$

㉤ $205\times 204=(200+5)(200+4)$

㉥ $295\times 305=(300-5)(300+5)$

따라서 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하면 계산이 편리한 것은 ㉢, ㉣, ㉥이다.

11 $\dfrac{1819\times1821+1}{1820}=\dfrac{(1820-1)(1820+1)+1}{1820}$
$=\dfrac{1820^2-1+1}{1820}$
$=\dfrac{1820^2}{1820}=1820$

12 ③ $(\sqrt{6}+1)^2=6+2\sqrt{6}+1=7+2\sqrt{6}$
④ $(-\sqrt{5}-1)(-\sqrt{5}+1)=5-1=4$
⑤ $(\sqrt{2}-3)(\sqrt{2}+4)=2+\sqrt{2}-12=-10+\sqrt{2}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

13 $\dfrac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}-\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$
$=\dfrac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}-\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$
$=\dfrac{2-2\sqrt{2}+1}{2-1}-\dfrac{2+2\sqrt{2}+1}{2-1}$
$=3-2\sqrt{2}-3-2\sqrt{2}=-4\sqrt{2}$

14 $\dfrac{2}{x+y}+\dfrac{2}{x-y}$
$=\dfrac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}+\dfrac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$
$=\dfrac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}+\dfrac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
$=\dfrac{2\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{3-2}+\dfrac{2\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{3-2}$
$=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}+2\sqrt{3}+2\sqrt{2}=4\sqrt{3}$

다른 풀이

$\dfrac{2}{x+y}+\dfrac{2}{x-y}=\dfrac{2(x-y)+2(x+y)}{(x+y)(x-y)}$
$=\dfrac{2x-2y+2x+2y}{x^2-y^2}=\dfrac{4x}{x^2-y^2}$
$=\dfrac{4\times\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^2-(\sqrt{2})^2}$
$=\dfrac{4\sqrt{3}}{3-2}=4\sqrt{3}$

15 $x=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=\dfrac{2+\sqrt{3}}{4-3}=2+\sqrt{3}$
이므로 $x-2=\sqrt{3}$
양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(\sqrt{3})^2$
$x^2-4x+4=3$ $\therefore x^2-4x=-1$
$\therefore x^2-4x+3=-1+3=2$

16 $x-3y=A$로 놓으면
$(x-3y-1)(x-3y+4)$
$=(A-1)(A+4)$
$=A^2+3A-4$
$=(x-3y)^2+3(x-3y)-4$
$=x^2-6xy+9y^2+3x-9y-4$

따라서 $a=3$, $b=-6$이므로
$a+b=3+(-6)=-3$

17 $(x-2)(x-4)(x+3)(x+5)$
$=\{(x-2)(x+3)\}\{(x-4)(x+5)\}$
$=(x^2+x-6)(x^2+x-20)$ $x^2+x=A$로 놓는다.
$=(A-6)(A-20)$
$=A^2-26A+120$
$=(x^2+x)^2-26(x^2+x)+120$
$=x^4+2x^3+x^2-26x^2-26x+120$
$=x^4+2x^3-25x^2-26x+120$
따라서 $a=-25$, $b=-26$이므로
$a-b=-25-(-26)=1$

18 $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$
$=\dfrac{(4\sqrt{3})^2-2\times3}{3}=14$

19 $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4=(4\sqrt{2})^2-4=28$
$\therefore x-\dfrac{1}{x}=\pm\sqrt{28}=\pm2\sqrt{7}$

20 $x^2-6x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면
$x-6+\dfrac{1}{x}=0$ $\therefore x+\dfrac{1}{x}=6$
$\therefore x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$
$=6^2-2=34$

21 $(x-4y+3)(2x+ay-1)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면
$x\times ay+(-4y)\times2x=axy-8xy=(a-8)xy$ …… ❶
이때 xy의 계수가 2이므로
$a-8=2$ $\therefore a=10$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ xy항이 나오는 부분만 계산하기	50 %
❷ a의 값 구하기	50 %

22 $(2x+a)(5x-b)=10x^2+(5a-2b)x-ab$ …… ❶
이므로 $5a-2b=A$, $ab=6$
a, b는 $a>b$인 정수이므로 $ab=6$을 만족시키는 순서쌍 (a, b)는 $(6, 1)$, $(3, 2)$, $(-1, -6)$, $(-2, -3)$이다. …… ❷
(i) $a=6$, $b=1$일 때, $A=5\times6-2\times1=28$
(ii) $a=3$, $b=2$일 때, $A=5\times3-2\times2=11$
(iii) $a=-1$, $b=-6$일 때, $A=5\times(-1)-2\times(-6)=7$
(iv) $a=-2$, $b=-3$일 때,
$A=5\times(-2)-2\times(-3)=-4$
따라서 A가 될 수 있는 가장 작은 값은 -4이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ $(2x+a)(5x-b)$ 전개하기	30 %
❷ 순서쌍 (a, b) 구하기	40 %
❸ A가 될 수 있는 가장 작은 값 구하기	30 %

23 $2=3-1$이므로

$2(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$ …… ❶

$=(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^4-1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^8-1)(3^8+1)=3^{16}-1$ …… ❷

$\therefore a=16$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $2=3-1$임을 알고 주어진 식의 좌변에 대입하기	30 %
❷ 전개하기	50 %
❸ a의 값 구하기	20 %

24 $y=\dfrac{1}{\sqrt{7}-2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{7}+2\sqrt{2}}{(\sqrt{7}-2\sqrt{2})(\sqrt{7}+2\sqrt{2})}$

$=\dfrac{\sqrt{7}+2\sqrt{2}}{7-8}=-\sqrt{7}-2\sqrt{2}$ …… ❶

$\therefore x-y=(\sqrt{7}-2\sqrt{2})-(-\sqrt{7}-2\sqrt{2})$

$=\sqrt{7}-2\sqrt{2}+\sqrt{7}+2\sqrt{2}=2\sqrt{7}$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ y의 값 구하기	70 %
❷ $x-y$의 값 구하기	30 %

25 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x+1}}=\dfrac{\sqrt{x}-\sqrt{x+1}}{(\sqrt{x}+\sqrt{x+1})(\sqrt{x}-\sqrt{x+1})}$

$=\dfrac{\sqrt{x}-\sqrt{x+1}}{x-(x+1)}=-\sqrt{x}+\sqrt{x+1}$ …… ❶

$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(98)+f(99)$

$=(-\sqrt{1}+\cancel{\sqrt{2}})+(-\cancel{\sqrt{2}}+\cancel{\sqrt{3}})+(-\cancel{\sqrt{3}}+\cancel{\sqrt{4}})$

$+\cdots+(-\cancel{\sqrt{99}}+\sqrt{100})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{100}=-1+10=9$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $f(x)$의 분모를 유리화하기	50 %
❷ $f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(99)$의 값 구하기	50 %

26 $x=\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}$

$=\dfrac{5-2\sqrt{15}+3}{5-3}=\dfrac{8-2\sqrt{15}}{2}=4-\sqrt{15}$ …… ❶

$y=\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$

$=\dfrac{5+2\sqrt{15}+3}{5-3}=\dfrac{8+2\sqrt{15}}{2}=4+\sqrt{15}$ …… ❷

$\therefore x^2+xy+y^2$

$=(x+y)^2-xy$

$=\{(4-\sqrt{15})+(4+\sqrt{15})\}^2-(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})$

$=8^2-1=63$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ x의 분모를 유리화하기	30 %
❷ y의 분모를 유리화하기	30 %
❸ x^2+xy+y^2의 값 구하기	40 %

4 인수분해

중단원 테스트

p. 199 ~ p. 202

01 ③ **02** ④ **03** ④ **04** $2x-9$ **05** ①
06 ④ **07** ② **08** -5 **09** $3a+3$ **10** 1
11 ⑤ **12** ③ **13** ④ **14** ②
15 $(3x-8y+14)(6x+6y-5)$
16 $(x^2-6x+7)(x^2-6x+1)$ **17** ①
18 $8x+4y-2$ **19** ④ **20** 25 **21** $2x$
22 $(x+2)(x-5)$ **23** $4a-2$ **24** 1 **25** $-18\sqrt{3}$

01 ③ $x^2y-3xy^2=xy(x-3y)$

02 ① $x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$

② $a^2+6ab+9b^2=(a+3b)^2$

③ $16x^2-4x+\dfrac{1}{4}=\left(4x-\dfrac{1}{2}\right)^2$

⑤ $\dfrac{1}{4}x^2+\dfrac{1}{3}xy+\dfrac{1}{9}y^2=\left(\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{3}y\right)^2$

03 $\dfrac{1}{16}x^2-Ax+1=\left(\dfrac{1}{4}x\right)^2-Ax+(\pm1)^2$에서

$-A=2\times\dfrac{1}{4}\times(\pm1)=\pm\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore A=\pm\dfrac{1}{2}$

04 $x^2-9x+18=(x-3)(x-6)$이므로 두 일차식의 합은 $(x-3)+(x-6)=2x-9$

05 $6x^2+ax-15=(2x+b)(cx-5)$

$=2cx^2+(-10+bc)x-5b$

이므로 $6=2c$, $a=-10+bc$, $-15=-5b$

따라서 $a=-1$, $b=3$, $c=3$이므로

$a+b+c=-1+3+3=5$

06 ① $2x^2+5x-3=(x+3)(2x-1)$

② $4x^2-25=(2x+5)(2x-5)$

③ $4x^2+4xy+y^2=(2x+y)^2$

⑤ $(x-y)y+(y-x)x=(x-y)y-(x-y)x$

$=(x-y)(y-x)$

$=-(x-y)^2$

07 $x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$

$3x^2-7x+2=(x-2)(3x-1)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$이다.

08 $x^2+ax-21=(x+3)(x+\square)$로 놓으면

$3\times\square=-21 \qquad \therefore \square=-7$

즉 $(x+3)(x-7)=x^2-4x-21$이므로 $a=-4$

$2x^2-bx-15=(x+3)(2x+\triangle)$로 놓으면

$3\times\triangle=-15 \qquad \therefore \triangle=-5$

즉 $(x+3)(2x-5)=2x^2+x-15$이므로 $b=-1$

$\therefore a+b=-4+(-1)=-5$

09 새로 만든 직사각형의 넓이는

$2\times a^2+5\times a+2\times 1=2a^2+5a+2=(a+2)(2a+1)$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $a+2$, $2a+1$ 또는 $2a+1$, $a+2$이므로 그 합은

$(a+2)+(2a+1)=3a+3$

10 $\dfrac{2025^2+2\times 2025+1}{2026^2}=\dfrac{(2025+1)^2}{2026^2}=\dfrac{2026^2}{2026^2}=1$

11 $x=\dfrac{1}{5+2\sqrt{6}}=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}$

$=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{25-24}=5-2\sqrt{6}$

$y=\dfrac{1}{5-2\sqrt{6}}=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})}$

$=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{25-24}=5+2\sqrt{6}$

$\therefore 2x^2-4xy+2y^2=2(x^2-2xy+y^2)$

$=2(x-y)^2$

$=2\times\{(5-2\sqrt{6})-(5+2\sqrt{6})\}^2$

$=2\times(-4\sqrt{6})^2=192$

12 색칠한 부분의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=18\pi \qquad \therefore r=9$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times\left(9+\dfrac{3}{2}\right)^2-\pi\times\left(9-\dfrac{3}{2}\right)^2$

$=\pi\times\left\{\left(\dfrac{21}{2}\right)^2-\left(\dfrac{15}{2}\right)^2\right\}$

$=\pi\times\left(\dfrac{21}{2}+\dfrac{15}{2}\right)\left(\dfrac{21}{2}-\dfrac{15}{2}\right)$

$=\pi\times 18\times 3=54\pi\ (\text{cm}^2)$

13 $(a-1)x^2-2(a-1)xy+(a-1)y^2$

$=(a-1)(x^2-2xy+y^2)$

$=(a-1)(x-y)^2$

따라서 인수인 것은 ④이다.

14 $x+2=A$로 놓으면

$(x+2)^2+6(x+2)+8=A^2+6A+8$

$=(A+2)(A+4)$

$=(x+2+2)(x+2+4)$

$=(x+4)(x+6)$

따라서 두 일차식의 합은

$(x+4)+(x+6)=2x+10$

15 $3x+2=A$, $2y-3=B$로 놓으면

$2(3x+2)^2-5(3x+2)(2y-3)-12(2y-3)^2$

$=2A^2-5AB-12B^2$

$=(A-4B)(2A+3B)$

$=\{(3x+2)-4(2y-3)\}\{2(3x+2)+3(2y-3)\}$

$=(3x+2-8y+12)(6x+4+6y-9)$

$=(3x-8y+14)(6x+6y-5)$

16 $x(x-2)(x-4)(x-6)+7$

$=\{x(x-6)\}\{(x-2)(x-4)\}+7$

$=(x^2-6x)(x^2-6x+8)+7$

$x^2-6x=A$로 놓는다.

$=A(A+8)+7$

$=A^2+8A+7$

$=(A+7)(A+1)$

$=(x^2-6x+7)(x^2-6x+1)$

17 $a^3-a^2-4a+4=a^2(a-1)-4(a-1)$

$=(a-1)(a^2-4)$

$=(a-1)(a+2)(a-2)$

따라서 인수가 아닌 것은 ①이다.

18 $3x^2+4xy-x+y^2-y$

$=3x^2+4xy+y^2-x-y$

$=(x+y)(3x+y)-(x+y)$

$=(x+y)(3x+y-1)$

이므로 세로의 길이는 $3x+y-1$

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(x+y)+(3x+y-1)\}=2(4x+2y-1)$

$=8x+4y-2$

19 $3x^2y+3xy^2+x+y=3xy(x+y)+(x+y)$

$=(x+y)(3xy+1)$

이때 $(x+y)\times(3\times 2+1)=35$이므로 $x+y=5$

$\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$

$=5^2-2\times 2=21$

20 $(x+4)(x-6)+k=x^2-2x-24+k$에서 …… ❶

$-24+k=\left(\dfrac{-2}{2}\right)^2=1 \qquad \therefore k=25$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 전개하기	30 %
❷ k의 값 구하기	70 %

21 $\sqrt{x^2+4x+4}-\sqrt{x^2-4x+4}=\sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-2)^2}$ …… ❶

이때 $-2<x<2$이므로 $x+2>0$, $x-2<0$ …… ❷

$\therefore \sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-2)^2}=x+2-\{-(x-2)\}$
$=x+2+x-2$
$=2x$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 근호 안의 식 인수분해 하기	40 %
❷ $x+2$, $x-2$의 부호 알기	20 %
❸ 주어진 식 간단히 하기	40 %

22 지영이는 상수항을 바르게 보았으므로
$(x-2)(x+5)=x^2+3x-10$
에서 처음 이차식의 상수항은 -10 …… ❶
민준이는 x의 계수를 바르게 보았으므로
$(x-8)(x+5)=x^2-3x-40$
에서 처음 이차식의 x의 계수는 -3 …… ❷
따라서 처음 이차식은 $x^2-3x-10$이므로 …… ❸
$x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$ …… ❹

채점 기준	비율
❶ 처음 이차식의 상수항 구하기	30 %
❷ 처음 이차식의 x의 계수 구하기	30 %
❸ 처음 이차식 구하기	10 %
❹ 처음 이차식 인수분해 하기	30 %

23 사다리꼴의 넓이가 $4a^2+6a-4$이므로
$\frac{1}{2}\times\{(a+1)+(a+3)\}\times(\text{높이})=4a^2+6a-4$ …… ❶
$(a+2)\times(\text{높이})=2(2a-1)(a+2)$
따라서 사다리꼴의 높이는
$2(2a-1)=4a-2$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 사다리꼴의 넓이에 대한 식 세우기	50 %
❷ 사다리꼴의 높이 구하기	50 %

24 $x^2-y^2+8y-16=x^2-(y^2-8y+16)$
$=x^2-(y-4)^2$
$=(x+y-4)(x-y+4)$ …… ❶
따라서 $a=-4$, $b=-1$, $c=4$이므로 …… ❷
$a-b+c=-4-(-1)+4=1$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 주어진 식 인수분해 하기	80 %
❷ a, b, c의 값 각각 구하기	10 %
❸ $a-b+c$의 값 구하기	10 %

25 $x^2-y^2+5x-5y=(x+y)(x-y)+5(x-y)$
$=(x-y)(x+y+5)$ …… ❶
$=-2\sqrt{3}\times(4+5)$
$=-18\sqrt{3}$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ $x^2-y^2+5x-5y$ 인수분해 하기	60 %
❷ $x^2-y^2+5x-5y$의 값 구하기	40 %

5 이차방정식

중단원 테스트

p.203～p.206

01 ④	**02** ④	**03** ①	**04** ①	**05** ⑤
06 ③	**07** ③	**08** 3	**09** ③	**10** ②
11 23	**12** 49	**13** $x=\frac{7\pm\sqrt{73}}{2}$		**14** ⑤
15 ⑤	**16** ③	**17** ③	**18** ②	**19** 6초
20 ⑤	**21** -1	**22** 64	**23** $k=-2$ 또는 $k=-3$	
24 $a=-6$, $b=8$		**25** 8 cm	**26** 24 cm	

01 $ax^2-x=3x^2+x-7$에서 $(a-3)x^2-2x+7=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a-3\neq0$ $\therefore a\neq3$

02 주어진 이차방정식에 [ ] 안의 수를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $(-1)^2-4\times(-1)+3=8\neq0$ (거짓)
② $(-3)^2-6\times(-3)+8=35\neq0$ (거짓)
③ $(-2)^2-5\times(-2)-6=8\neq0$ (거짓)
④ $(-9)^2+7\times(-9)-18=0$ (참)
⑤ $2\times4^2+4\times4-17=31\neq0$ (거짓)
따라서 [ ] 안의 수가 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

03 $x^2-4x+1=0$에 $x=m$을 대입하면
$m^2-4m+1=0$에서 $m^2-4m=-1$
$\therefore m^2-4m+3=2$, $m^2-4m-2=-3$
$\therefore (m^2-4m+3)(m^2-4m-2)=2\times(-3)=-6$

04 $3(x+1)(x-2)=x^2-2x$에서 $3x^2-3x-6=x^2-2x$
$2x^2-x-6=0$, $(2x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$
따라서 두 근 중 작은 근은 $x=-\frac{3}{2}$이다.

05 $(2x+b)(x-6)=0$의 해는 $x=-\frac{b}{2}$ 또는 $x=6$이므로
$2x^2+ax+18=0$에 $x=6$을 대입하면
$72+6a+18=0$, $6a=-90$ $\therefore a=-15$
즉 $2x^2-15x+18=0$이므로 $(2x-3)(x-6)=0$
$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=6$
따라서 $b=-3$이므로
$ab=-15\times(-3)=45$

06 $x^2-3x-10=0$에서 $(x+2)(x-5)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$
이때 두 근 중 작은 근은 $x=-2$이므로
$ax^2+x-2a=0$에 $x=-2$를 대입하면
$4a-2-2a=0$, $2a=2$ $\therefore a=1$

07 ㉠ $(x-9)^2=0 \quad \therefore x=9$

㉡ $(x+4)(x-4)=0 \quad \therefore x=-4$ 또는 $x=4$

㉢ $\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{7}\right)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{7}$

㉣ $x^2=0 \quad \therefore x=0$

따라서 중근을 갖는 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

08 $x^2-10x+6k+7=0$이 중근을 가지려면

$6k+7=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$

$6k=18 \quad \therefore k=3$

09 $(x-p)^2=q$에서 $x-p=\pm\sqrt{q} \quad \therefore x=p\pm\sqrt{q}$

따라서 $p=5$, $q=3$이므로

$p-q=5-3=2$

10 $\frac{1}{2}x^2-2x-1=0$에서 $x^2-4x-2=0$

$x^2-4x=2$, $x^2-4x+4=2+4$

$(x-2)^2=6$

따라서 $p=-2$, $q=6$이므로

$p+q=-2+6=4$

11 $x^2-8x+5=0$에서 $x^2-8x=-5$

$x^2-8x+16=-5+16$

$(x-4)^2=11$, $x-4=\pm\sqrt{11} \quad \therefore x=4\pm\sqrt{11}$

따라서 $A=16$, $B=4$, $C=11$이므로

$A-B+C=16-4+11=23$

12 $0.5x^2-0.3x=\frac{1}{4}$의 양변에 20을 곱하면

$10x^2-6x=5$, $10x^2-6x-5=0$

$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times10\times(-5)}}{2\times10}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{59}}{20}=\frac{3\pm\sqrt{59}}{10}$

따라서 $A=59$, $B=10$이므로

$A-B=59-10=49$

13 $\frac{x(x+2)}{3}=\frac{(x-2)(x+1)}{2}$의 양변에 6을 곱하면

$2x(x+2)=3(x-2)(x+1)$

$2x^2+4x=3x^2-3x-6$, $x^2-7x-6=0$

$\therefore x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}=\frac{7\pm\sqrt{73}}{2}$

14 $x-4=A$로 놓으면 $A^2+3A-10=0$

$(A+5)(A-2)=0 \quad \therefore A=-5$ 또는 $A=2$

즉 $x-4=-5$ 또는 $x-4=2$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$

다른 풀이

주어진 식을 전개하여 정리하면

$x^2-5x-6=0$, $(x+1)(x-6)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$

15 $8^2-4\times3\times(k-2)\geq0$에서 $64-12k+24\geq0$

$-12k\geq-88 \quad \therefore k\leq\frac{22}{3}$

따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

16 $2\left(x+\frac{3}{2}\right)(x-4)=0$에서 $2x^2-5x-12=0$이므로

$a=-5$, $b=-12$

즉 $x^2+bx+a=0$에서 $x^2-12x-5=0$

$\therefore x=\frac{-(-12)\pm\sqrt{(-12)^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$

$=\frac{12\pm2\sqrt{41}}{2}=6\pm\sqrt{41}$

17 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$x^2=(x+1)^2-(x-1)^2$

$x^2=x^2+2x+1-(x^2-2x+1)$

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

$\therefore x=0$ 또는 $x=4$

이때 $x\geq2$이므로 $x=4$

따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로 그 합은

$3+4+5=12$

18 x명의 사람들이 악수를 하는 총횟수는 $\frac{x(x-1)}{2}$번이므로

$\frac{x(x-1)}{2}=136 \quad \therefore x^2-x-272=0$

19 물로켓의 높이가 180 m이므로

$-5x^2+60x=180$, $x^2-12x+36=0$

$(x-6)^2=0 \quad \therefore x=6$

따라서 물로켓의 높이가 지면으로부터 180 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 6초 후이다.

20 x초 후에 새로 만들어지는 직사각형의 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아진다고 하면 x초 후의 가로의 길이는 $(8+2x)$ cm, 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이므로

$(8+2x)(10-x)=8\times10$

$80+12x-2x^2=80$, $x^2-6x=0$

$x(x-6)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 새로 만들어지는 직사각형의 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아지는 것은 6초 후이다.

21 $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$ …… ❶

$5x^2+3x-2=0$에서 $(x+1)(5x-2)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{5}$ …… ❷

따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 x의 값은 -1이므로 $3x^2+ax+2a-2=0$에 $x=-1$을 대입하면

$3-a+2a-2=0 \qquad \therefore a=-1$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ $x^2-2x-3=0$의 해 구하기	30 %
❷ $5x^2+3x-2=0$의 해 구하기	30 %
❸ a의 값 구하기	40 %

22 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times A\times(-5)}}{2\times A}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+20A}}{2A}$ …… ❶

따라서 $2A=6$, $1+20A=B$이므로

$A=3$, $B=61$ …… ❷

$\therefore A+B=3+61=64$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	50 %
❷ A, B의 값 각각 구하기	30 %
❸ $A+B$의 값 구하기	20 %

23 $\{2(k+3)\}^2-4\times1\times(k+3)=0$에서 …… ❶

$4k^2+24k+36-4k-12=0$, $4k^2+20k+24=0$

$k^2+5k+6=0$, $(k+2)(k+3)=0$

$\therefore k=-2$ 또는 $k=-3$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ 이차방정식이 중근을 가질 조건 구하기	60 %
❷ k의 값 구하기	40 %

24 하온이는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(x-3)^2=0$, 즉 $x^2-6x+9=0$에서 $a=-6$ …… ❶

병재는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x-1)(x-8)=0$, 즉 $x^2-9x+8=0$에서 $b=8$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	50 %

25 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

두 번째로 큰 반원의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\times(24-2x)=12-x$ (cm)이므로

$\frac{1}{2}\pi\times12^2-\frac{1}{2}\pi x^2-\frac{1}{2}\pi(12-x)^2=32\pi$ …… ❶

$12^2-x^2-(12-x)^2=64$

$144-x^2-144+24x-x^2=64$

$x^2-12x+32=0$, $(x-4)(x-8)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=8$ …… ❷

이때 $0<x<6$이므로 $x=4$

따라서 가장 작은 반원의 지름의 길이는 $2\times4=8$ (cm)이다.

…… ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	40 %
❷ 이차방정식 풀기	40 %
❸ 가장 작은 반원의 지름의 길이 구하기	20 %

26 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면의 가로, 세로의 길이는 모두 $(x-14)$ cm이므로

$7(x-14)(x-14)=700$ …… ❶

$x^2-28x+196=100$, $x^2-28x+96=0$

$(x-4)(x-24)=0 \qquad \therefore x=4$ 또는 $x=24$ …… ❷

이때 $x>14$이므로 $x=24$

따라서 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 24 cm이다.

…… ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	30 %
❷ 이차방정식 풀기	40 %
❸ 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이 구하기	30 %

6 이차함수와 그 그래프 (1)

중단원 테스트

p.207~p.209

01 ①, ④	**02** ②	**03** ④	**04** ③	**05** -6
06 36	**07** $y=-\frac{2}{9}x^2$	**08** ⑤	**09** -10	
10 ①	**11** ④	**12** 3	**13** -5	**14** ⑤
15 $-\frac{3}{8}$	**16** 2	**17** 8	**18** -22	

01 ① $y=\dfrac{800}{x}$ ➡ 이차함수가 아니다.

② $y=\frac{1}{2}x^2$ ➡ 이차함수

③ $y=\pi\times(3x)^2\times\frac{120}{360}=3\pi x^2$ ➡ 이차함수

④ $y=180\times(x-2)=180x-360$ ➡ 일차함수

⑤ $y=\frac{1}{3}\times\pi\times(2x)^2\times12=16\pi x^2$ ➡ 이차함수

따라서 이차함수가 아닌 것은 ①, ④이다.

02 $y=2x^2-kx(x-3)+1$

$=(2-k)x^2+3kx+1$

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 한다. 즉

$2-k\neq0 \qquad \therefore k\neq2$

03 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고 $y=ax^2$의 그래프가 $y=-\frac{4}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=-\frac{5}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로

$-\frac{5}{2}<a<-\frac{4}{3}$

따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ④이다.

04 ③ x축에 대칭인 그래프는 ㉡과 ㉣이다.

05 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-3, 18)$을 지나므로

$18=a\times(-3)^2 \quad \therefore a=2$, 즉 $y=2x^2$

$y=2x^2$의 그래프가 점 $(2, b)$를 지나므로

$b=2\times2^2=8$

$\therefore a-b=2-8=-6$

06 $y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로

$a=-\frac{3}{2}$

$y=-\frac{3}{2}x^2$의 그래프가 점 $(-4, b)$를 지나므로

$b=-\frac{3}{2}\times(-4)^2=-24$

$\therefore ab=-\frac{3}{2}\times(-24)=36$

07 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓는다.

$y=ax^2$의 그래프가 점 $(3, -2)$를 지나므로

$-2=9a \quad \therefore a=-\frac{2}{9}$, 즉 $y=-\frac{2}{9}x^2$

08 ① y축에 대칭인 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $\left(0, -\frac{1}{4}\right)$이다.

③ $0\neq2^2-\frac{1}{4}$이므로 점 $(2, 0)$을 지나지 않는다.

④ 아래로 볼록한 포물선이다.

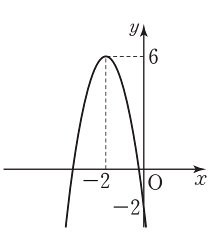
09 $y=-\frac{5}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\frac{5}{2}(x+3)^2$

$y=-\frac{5}{2}(x+3)^2$의 그래프가 점 $(-1, k)$를 지나므로

$k=-\frac{5}{2}\times(-1+3)^2=-10$

10 $y=-2(x+2)^2+6$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 6)$이고, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -2)$이므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프는 제1사분면을 지나지 않는다.

11 ①, ⑤ $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 3)$이다.

③ 축의 방정식은 $x=-5$이다.

12 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 5)$이므로 $y=a(x-1)^2+5 \quad \therefore p=1, q=5$

이때 $y=a(x-1)^2+5$의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$2=a+5 \quad \therefore a=-3$

$\therefore a+p+q=-3+1+5=3$

13 $y=-3(x+2)^2-7$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-3(x+2-2)^2-7+5$, 즉 $y=-3x^2-2$

$y=-3x^2-2$의 그래프가 점 $(1, k)$를 지나므로

$k=-3\times1^2-2=-5$

14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0, q<0$

① $a-q>0$ ② $apq>0$ ③ $pq>0$ ④ $p+q<0$

15 점 C의 x좌표를 $k(k>0)$라 하면

$\mathrm{B}(-k, 0)$, $\mathrm{C}(k, 0)$

이때 $\overline{\mathrm{BC}}=k-(-k)=2k$이고 $\mathrm{A}(0, 6)$이므로

$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times2k\times6=24$

$6k=24 \quad \therefore k=4$

$y=ax^2+6$의 그래프가 점 $\mathrm{C}(4, 0)$을 지나므로

$0=a\times4^2+6$, $16a=-6 \quad \therefore a=-\frac{3}{8}$

16 $f(-1)=-1$에서 $-2\times(-1)^2+a\times(-1)+4=-1$

$2-a=-1 \quad \therefore a=3$ …… ❶

즉 $f(x)=-2x^2+3x+4$이므로

$f(2)=-2\times2^2+3\times2+4=2$ …… ❷

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ $f(2)$의 값 구하기	50 %

17 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 8만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=ax^2+8$

$y=ax^2+8$의 그래프가 점 $(3, -1)$을 지나므로

$-1=a\times3^2+8$, $-9a=9$

$\therefore a=-1$, 즉 $y=-x^2+8$ …… ❶

$y=-x^2+8$의 그래프가 점 $(-1, b)$를 지나므로

$b=-(-1)^2+8=7$ …… ❷

$\therefore b-a=7-(-1)=8$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $b-a$의 값 구하기	10 %

18 $y=5x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은 $y=-5x^2$
$\therefore\ a=-5$ …… ❶
$y=-5x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-5(x-2)^2+3$
$y=-5(x-2)^2+3$의 그래프가 점 $(4, b)$를 지나므로
$b=-5\times(4-2)^2+3=-17$ …… ❷
$\therefore\ a+b=-5+(-17)=-22$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	30 %
❷ b의 값 구하기	50 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

7 이차함수와 그 그래프 (2)

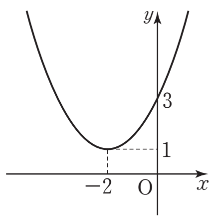
중단원 테스트 p.210～p.213

01 ⑤ **02** 3 **03** 제3, 4사분면 **04** ③
05 ⑤ **06** ④ **07** 8 **08** $k<-1$ **09** ③
10 $a>0, b<0, c>0$ **11** 1 **12** $(1, 6)$ **13** 6
14 ④ **15** ③ **16** ① **17** 4 **18** 80 m, 4초
19 1 **20** $-\frac{3}{2}$ **21** 14
22 (1) $y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4$ (2) $A(-2, 4)$, $B(-6, 0)$, $C(0, 3)$
(3) 6
23 2 **24** $\frac{3}{2}$

01 $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+3=-\frac{1}{2}(x+2)^2+5$
따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $p=-2$, $q=5$이므로
$ap+q=-\frac{1}{2}\times(-2)+5=6$

02 $y=2x^2-4kx+6=2(x-k)^2-2k^2+6$
이므로 축의 방정식은 $x=k$ $\therefore\ k=3$

03 $y=\frac{1}{2}x^2+2mx+3$의 그래프가 점 $(2, 9)$를 지나므로
$9=2+4m+3$, $4m=4$ $\therefore\ m=1$
즉
$y=\frac{1}{2}x^2+2x+3=\frac{1}{2}(x+2)^2+1$
의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 1)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$이므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3, 4사분면이다.

04 $y=x^2-6x+3=(x-3)^2-6$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x-3-p)^2-6+q$
이때 $y=x^2+2x+5=(x+1)^2+4$이므로
$-3-p=1$, $-6+q=4$에서 $p=-4$, $q=10$
$\therefore\ p+q=-4+10=6$

05 $y=3x^2-6x+7=3(x-1)^2+4$의 그래프는 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=1$이므로 $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

06 $y=x^2-4x+3=(x-2)^2-1$
① y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 3)$이다.
② 직선 $x=2$를 축으로 한다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$이다.
⑤ $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다.

07 $y=x^2-4x-12$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$
$\therefore\ x=-2$ 또는 $x=6$
따라서 x축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-2, 0)$, $(6, 0)$이므로 두 점 사이의 거리는 $6-(-2)=8$

08 $y=2x^2+4x+k+3=2(x+1)^2+k+1$
이때 그래프가 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 작아야 하므로
$k+1<0$ $\therefore\ k<-1$

09 $y=-x^2+bx+c$의 그래프가 점 $O(0, 0)$을 지나므로
$c=0$
$y=-x^2+bx$의 그래프가 점 $B(4, 0)$을 지나므로
$0=-16+4b$, $4b=16$ $\therefore\ b=4$
즉 $y=-x^2+4x=-(x-2)^2+4$이므로 $A(2, 4)$
$\therefore\ \triangle AOB=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

10 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

11 축의 방정식이 $x=2$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2+q$로 놓는다.
그래프가 점 $(4, 1)$을 지나므로
$1=4a+q$ ······ ㉠
또 점 $(-2, -5)$를 지나므로
$-5=16a+q$ ······ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=3$
즉 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+3$이므로 $x=0$을 대입하면
$y=-\frac{1}{2}\times4+3=1$
따라서 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 1이다.

12 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx+5$로 놓는다.
그래프가 점 $(-1, 2)$를 지나므로
$2=a-b+5$, $a-b=-3$ ······ ㉠
또 점 $(4, -3)$을 지나므로
$-3=16a+4b+5$, $4a+b=-2$ ······ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$
$\therefore y=-x^2+2x+5=-(x-1)^2+6$
따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(1, 6)$이다.

13 x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$에서 만나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$로 놓는다.
그래프가 점 $(3, -12)$를 지나므로
$-12=12a$ $\quad\therefore a=-1$
즉 $y=-(x-1)(x+3)=-x^2-2x+3$
따라서 $b=-2$, $c=3$이므로
$abc=-1\times(-2)\times3=6$

14 ① $y=-2x^2+4x+2=-2(x-1)^2+4$이므로 최댓값은 4이다.
② $y=2(x-3)^2+2$의 최솟값은 2이고 최댓값은 없다.
③ $y=-(x+2)^2$의 최댓값은 0이다.
④ $y=-3x^2+2$의 최댓값은 2이다.
⑤ $y=5x^2+2$의 최솟값은 2이고 최댓값은 없다.
따라서 최댓값이 2인 것은 ④이다.

15 $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 평행이동한 것이므로 x^2의 계수는 $\frac{2}{3}$이다.
$x=3$에서 최솟값 -5를 가지므로 구하는 이차함수의 식은
$y=\frac{2}{3}(x-3)^2-5=\frac{2}{3}x^2-4x+1$

16 $y=\frac{1}{2}x^2+bx+c$는 $x=2$에서 최솟값 $-\frac{2}{3}$를 가지므로
$y=\frac{1}{2}(x-2)^2-\frac{2}{3}=\frac{1}{2}x^2-2x+\frac{4}{3}$
따라서 $b=-2$, $c=\frac{4}{3}$이므로
$b+c=-2+\frac{4}{3}=-\frac{2}{3}$

17 $y=x^2-4px+8p=(x-2p)^2-4p^2+8p$
$\therefore m=-4p^2+8p=-4(p-1)^2+4$
따라서 m의 최댓값은 4이다.

18 $y=40x-5x^2$
$=-5(x-4)^2+80$
따라서 $x=4$에서 최댓값 80을 가지므로 물체가 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 80 m이고, 그때까지 걸린 시간은 4초이다.

19 $y=2x^2-2x+\frac{3}{2}=2\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$ ······ ❶
$y=-x^2+4ax+b=-(x-2a)^2+4a^2+b$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2a, 4a^2+b)$ ······ ❷
이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
$\frac{1}{2}=2a$, $1=4a^2+b$에서 $a=\frac{1}{4}$, $b=\frac{3}{4}$ ······ ❸
$\therefore a+b=\frac{1}{4}+\frac{3}{4}=1$ ······ ❹

채점 기준	비율
❶ $y=2x^2-2x+\frac{3}{2}$의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
❷ $y=-x^2+4ax+b$의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
❸ a, b의 값 각각 구하기	30 %
❹ $a+b$의 값 구하기	10 %

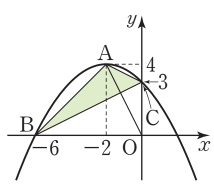
20 $y=x^2+4ax-4a+3$
$=(x+2a)^2-4a^2-4a+3$
이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2a, -4a^2-4a+3)$이고 조건 ㈎에서 그래프가 x축과 한 점에서 만나므로 그래프의 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 한다.
즉 $-4a^2-4a+3=0$에서 $4a^2+4a-3=0$ ······ ❶
$(2a+3)(2a-1)=0$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{2}$ 또는 $a=\frac{1}{2}$
조건 ㈏에서 축이 y축의 오른쪽에 있으므로
$-2a>0$ $\quad\therefore a<0$
따라서 조건을 모두 만족시키는 a의 값은 $-\frac{3}{2}$이다. ··· ❷

채점 기준	비율
❶ 조건 ㈎를 만족시키는 a에 대한 식 세우기	60 %
❷ a의 값 구하기	40 %

21 꼭짓점의 좌표가 $(1, 2)$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2+2$로 놓는다. …… ❶
그래프가 점 $(2, 5)$를 지나므로
$5=a+2 \quad \therefore a=3$
즉 $y=3(x-1)^2+2$이므로 $y=3x^2-6x+5$ …… ❷
따라서 $a=3$, $b=-6$, $c=5$이므로
$a-b+c=3-(-6)+5=14$ …… ❸

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30 %
❷ 이차함수의 식 구하기	50 %
❸ $a-b+c$의 값 구하기	20 %

22 (1) 축의 방정식이 $x=-2$인 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$로 놓는다.
그래프가 두 점 $(-4, 3)$, $(4, -5)$를 지나므로
$3=4a+q$, $-5=36a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{4}$, $q=4$
$\therefore y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4$ …… [40 %]
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 4)$이므로 A$(-2, 4)$
$y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4$에 $y=0$을 대입하면
$-\frac{1}{4}(x+2)^2+4=0$, $(x+2)^2=16$
$x+2=\pm4 \quad \therefore x=-6$ 또는 $x=2$, 즉 B$(-6, 0)$
$y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4$에 $x=0$을 대입하면
$y=-\frac{1}{4}\times4+4=3$, 즉 C$(0, 3)$ …… [30 %]
(3) △ABC는 오른쪽 그림과 같으므로



△ABC
$=$△ABO$+$△AOC$-$△BOC
$=\frac{1}{2}\times6\times4+\frac{1}{2}\times3\times2-\frac{1}{2}\times6\times3$
$=12+3-9=6$ …… [30 %]

23 $y=3x^2+6kx+4$
$=3(x+k)^2-3k^2+4$ …… ❶
이때 최솟값이 -8이므로
$-3k^2+4=-8$, $3k^2=12$
$k^2=4 \quad \therefore k=\pm2$
따라서 양수 k의 값은 2이다. …… ❷

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	50 %
❷ k의 값 구하기	50 %

24 새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $(6-x)$ cm, 세로의 길이는 $(6+2x)$ cm이다. …… ❶
새로 만든 직사각형의 넓이를 y cm^2라 하면
$y=(6-x)(6+2x)$
$=-2x^2+6x+36$
$=-2\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{81}{2}$ …… ❷
따라서 $x=\frac{3}{2}$에서 최댓값 $\frac{81}{2}$을 가지므로 직사각형의 넓이가 최대가 되게 하는 x의 값은 $\frac{3}{2}$이다. …… ❸

채점 기준	비율
❶ 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이를 각각 x에 대한 식으로 나타내기	20 %
❷ 새로 만든 직사각형의 넓이를 식으로 나타내기	50 %
❸ 새로 만든 직사각형의 넓이가 최대가 되게 하는 x의 값 구하기	30 %

실전 모의고사

제 1 회 중간고사 대비 실전 모의고사

p.215~p.218

01 ④	**02** ②	**03** ④	**04** ④	**05** ③
06 ①	**07** ①	**08** ②	**09** ④	**10** ③
11 ⑤	**12** ②	**13** ③	**14** ③	**15** ⑤
16 ③	**17** ⑤	**18** ②	**19** ①	**20** 13
21 $\frac{\sqrt{6}}{6}$	**22** -1	**23** 6	**24** 18	**25** 2

01 ① 81의 제곱근은 $\pm\sqrt{81}=\pm9$이다.
② 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$이다.
③ $(-6)^2=36$이므로 36의 제곱근은 $\pm\sqrt{36}=\pm6$이다.
④ 0.4의 음의 제곱근은 $-\sqrt{0.4}$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 $\sqrt{256}=16$이므로 16의 양의 제곱근은
$\sqrt{16}=4$ $\quad\therefore a=4$
$(-3)^2=9$이므로 9의 음의 제곱근은
$-\sqrt{9}=-3$ $\quad\therefore b=-3$
$\therefore a+b=4+(-3)=1$

03 ① $(-\sqrt{7})^2=7$
② $\frac{(-\sqrt{49})^2}{7}=\frac{49}{7}=7$
③ $\sqrt{3^2}+\sqrt{16}=3+4=7$
④ $-\sqrt{(-2)^2}+(\sqrt{5})^2=-2+5=3$
⑤ $(-\sqrt{10})^2-\sqrt{(-3)^2}=10-3=7$
따라서 계산한 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

04 $4<\sqrt{2x}\le5$의 각 변을 제곱하면
$16<2x\le25$ $\quad\therefore 8<x\le\frac{25}{2}$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 9, 10, 11, 12의 4개이다.

05 (가)에 해당하는 수는 무리수이다.
① $-\sqrt{4}=-2$이므로 유리수이다.
② $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{4}}$, $0.3\dot{1}\dot{2}$는 유리수이다.
④ $\sqrt{(-2)^2}=2$이므로 $0.1\dot{2}$, $\sqrt{(-2)^2}$은 유리수이다.
⑤ $\sqrt{0.49}=0.7$이므로 유리수이다.

06 피타고라스 정리에 의해 $\overline{CD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
$\therefore \overline{CP}=\overline{CD}=\sqrt{5}$
점 C에 대응하는 수가 -1이므로 점 P의 좌표는
$P(-1+\sqrt{5})$
피타고라스 정리에 의해 $\overline{GF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
$\therefore \overline{GQ}=\overline{GF}=\sqrt{2}$
점 G에 대응하는 수가 2이므로 점 Q의 좌표는
$Q(2-\sqrt{2})$

07 $\sqrt{540}=\sqrt{6^2\times15}=6\sqrt{15}$이므로 $a=6$
$\frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2^2\times3}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{12}}=\sqrt{\frac{5}{6}}$이므로 $b=\frac{5}{6}$
$\therefore ab=6\times\frac{5}{6}=5$

08 $\sqrt{0.0873}=\sqrt{\frac{8.73}{100}}=\frac{\sqrt{8.73}}{10}=\frac{2.955}{10}=0.2955$

09 $k\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{8})-\frac{\sqrt{8}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=k\sqrt{3}(\sqrt{3}-2\sqrt{2})-\frac{(\sqrt{8}-4\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=3k-2k\sqrt{6}-\frac{4-4\sqrt{6}}{2}$
$=3k-2k\sqrt{6}-2+2\sqrt{6}$
$=(3k-2)+(-2k+2)\sqrt{6}$
이 식이 유리수가 되려면 $-2k+2=0$이어야 하므로
$k=1$

10 $1<\sqrt{3}<2$에서 $4<3+\sqrt{3}<5$이므로 $3+\sqrt{3}$의 정수 부분은 4, 소수 부분은 $(3+\sqrt{3})-4=\sqrt{3}-1$이다.
즉 $a=\sqrt{3}-1$
$-2<-\sqrt{3}<-1$에서 $3<5-\sqrt{3}<4$이므로 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분은 3, 소수 부분은 $(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$이다.
즉 $b=2-\sqrt{3}$
$\therefore a-b=(\sqrt{3}-1)-(2-\sqrt{3})$
$=\sqrt{3}-1-2+\sqrt{3}$
$=2\sqrt{3}-3$

11 $(3x+a)^2=9x^2+6ax+a^2$이므로
$6a=b$, $a^2=\frac{1}{4}$
이때 $a>0$이므로 $a=\frac{1}{2}$, $b=3$
$\therefore 2(a+b)=2\times\left(\frac{1}{2}+3\right)=7$

12 ② $(2x-5y)^2=4x^2-20xy+25y^2$

13 새로 만든 직사각형의 넓이는
$(3x+2)(3x-2)=9x^2-4$

14 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=4^2-4\times3=4$

15 $x^2+18x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
이므로 $a+b=18$, $ab=k$
이때 $a+b=18$을 만족시키는 두 자연수 a, b의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	17	16	15	14	13	12	11	10	9
b	1	2	3	4	5	6	7	8	9

따라서 k의 값이 될 수 있는 가장 큰 수는
$9\times9=81$

16 $12x^2-16xy-3y^2=(2x-3y)(6x+y)$
이므로 두 일차식의 합은
$(2x-3y)+(6x+y)=8x-2y$

17 ① $2x^2-4x=2x(x-2)$
② $3x^2y-6xy=3xy(x-2)$
③ $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$
④ $3x^2-x-10=(3x+5)(x-2)$
⑤ $2x^2-x-1=(2x+1)(x-1)$
따라서 ①, ②, ③, ④의 공통인 인수는 $x-2$이므로 나머지 넷과 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ⑤이다.

18 $6x^2+kx-15=(2x-3)(3x+\square)$로 놓으면
$-3\times\square=-15\qquad\therefore\ \square=5$
즉 $(2x-3)(3x+5)=6x^2+x-15$이므로
$k=1$

19
$$\frac{2029\times2018+2029\times3}{2025^2-16}=\frac{2029\times(2018+3)}{2025^2-4^2}=\frac{2029\times2021}{(2025+4)(2025-4)}=\frac{2029\times2021}{2029\times2021}=1$$

20 $\sqrt{24-x}$가 자연수가 되려면 $24-x$는 24보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로
$24-x=1, 4, 9, 16\qquad\therefore\ x=23, 20, 15, 8$
이때 가장 큰 값은 23이므로 $a=23$ …… ❶
$\sqrt{\frac{90}{y}}=\sqrt{\frac{2\times3^2\times5}{y}}$가 자연수가 되려면 y는 90의 약수이면서 $2\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로
$y=2\times5,\ 2\times3^2\times5$
이때 가장 작은 값은 $2\times5=10$이므로 $b=10$ …… ❷
$\therefore\ a-b=23-10=13$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	3점
❷ b의 값 구하기	2점
❸ $a-b$의 값 구하기	1점

21 $\frac{2\sqrt3}{\sqrt5}=\frac{2\sqrt3\times\sqrt5}{\sqrt5\times\sqrt5}=\frac{2\sqrt{15}}{5}$이므로 $a=\frac{2}{5}$ …… ❶
$\frac{5}{\sqrt{48}}=\frac{5}{4\sqrt3}=\frac{5\times\sqrt3}{4\sqrt3\times\sqrt3}=\frac{5\sqrt3}{12}$이므로 $b=\frac{5}{12}$ …… ❷
$\therefore\ \sqrt{ab}=\sqrt{\frac{2}{5}\times\frac{5}{12}}=\sqrt{\frac{1}{6}}=\frac{\sqrt6}{6}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	2점
❷ b의 값 구하기	2점
❸ $\sqrt{ab}$의 값 구하기	2점

22 $(2x+1)(2x-1)+3(x-2)^2-(4x+3)(5x-4)$
$=4x^2-1+3(x^2-4x+4)-(20x^2-x-12)$
$=4x^2-1+3x^2-12x+12-20x^2+x+12$
$=-13x^2-11x+23$ …… ❶
따라서 $a=-13$, $b=-11$, $c=23$이므로 …… ❷
$a+b+c=-13+(-11)+23=-1$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 주어진 식 간단히 하기	4점
❷ a, b, c의 값 각각 구하기	1점
❸ $a+b+c$의 값 구하기	1점

23 $x=\frac{1}{3+2\sqrt2}=\frac{3-2\sqrt2}{(3+2\sqrt2)(3-2\sqrt2)}$
$=\frac{3-2\sqrt2}{9-8}=3-2\sqrt2$ …… ❶
$y=\frac{1}{3-2\sqrt2}=\frac{3+2\sqrt2}{(3-2\sqrt2)(3+2\sqrt2)}$
$=\frac{3+2\sqrt2}{9-8}=3+2\sqrt2$ …… ❷
$\therefore\ \frac{x+y}{xy}=\frac{(3-2\sqrt2)+(3+2\sqrt2)}{(3-2\sqrt2)(3+2\sqrt2)}$
$=\frac{6}{9-8}=6$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ x의 분모 유리화하기	2점
❷ y의 분모 유리화하기	2점
❸ $\frac{x+y}{xy}$의 값 구하기	2점

24 $(2x-1)(2x+5)+\frac{1}{2}k=4x^2+8x-5+\frac{1}{2}k$ …… ❶
$=(2x)^2+2\times2x\times2-5+\frac{1}{2}k$
에서 $-5+\frac{1}{2}k=2^2$
$\frac{1}{2}k=9\qquad\therefore\ k=18$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 주어진 식 전개하기	2점
❷ k의 값 구하기	4점

25 $\sqrt{x^2-6x+9}+\sqrt{x^2-2x+1}=\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(x-1)^2}$ ······ ❶

이때 $1<x<3$이므로 $x-3<0$, $x-1>0$ ······ ❷

$\therefore \sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(x-1)^2}=-(x-3)+(x-1)$
$=-x+3+x-1$
$=2$ ······ ❸

채점 기준	배점
❶ 근호 안의 식 인수분해 하기	2점
❷ $x-3$, $x-1$의 부호 알기	1점
❸ 주어진 식 간단히 하기	3점

제 2 회 중간고사 대비 실전 모의고사 p.219~p.222

01 ⑤	**02** ⑤	**03** ④	**04** ①	**05** ③, ⑤
06 ④	**07** ④	**08** ⑤	**09** ②	**10** ①
11 ⑤	**12** ②	**13** ③	**14** ⑤	**15** ①
16 ⑤	**17** ③	**18** ④	**19** ①	**20** 5
21 $-8+\sqrt{2}$	**22** -4	**23** 2	**24** $(x-1)(x+12)$	
25 120 m				

01 ① $\sqrt{(-7)^2}\times\sqrt{121}=7\times11=77$

② $\sqrt{(-4)^2}\div\sqrt{\frac{9}{16}}=4\div\frac{3}{4}=4\times\frac{4}{3}=\frac{16}{3}$

③ $(-\sqrt{12})^2+(\sqrt{9})^2=12+9=21$

④ $(\sqrt{9})^2\times\left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2=9\times\frac{2}{3}=6$

⑤ $\sqrt{(-5)^2}-(-\sqrt{1.5})^2=5-1.5=3.5$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

02 ① $3=\sqrt{9}$이므로 $3<\sqrt{10}$

② $6=\sqrt{36}$이므로 $\sqrt{35}<\sqrt{36}$ $\quad\therefore -\sqrt{35}>-6$

③ $\sqrt{10}<\sqrt{11}$이므로 $\frac{1}{\sqrt{10}}>\frac{1}{\sqrt{11}}$

④ $0.1=\sqrt{0.01}$이므로 $0.1<\sqrt{0.1}$ $\quad\therefore -0.1>-\sqrt{0.1}$

⑤ $\frac{7}{2}=\sqrt{\frac{49}{4}}$이므로 $\frac{7}{2}>\sqrt{\frac{7}{2}}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

03 $a>0$, $b<0$일 때, $-4a<0$, $3b<0$, $-ab>0$이므로

$-\sqrt{(-4a)^2}\times\sqrt{(3b)^2}-\sqrt{(-ab)^2}$
$=-\{-(-4a)\}\times(-3b)-(-ab)$
$=-4a\times(-3b)+ab$
$=12ab+ab=13ab$

04 $\sqrt{1}=1$이므로 $f(1)=1$

$36<37<49$이므로 $6<\sqrt{37}<7$

$\therefore f(37)=6$

$100<101<121$이므로 $10<\sqrt{101}<11$

$\therefore f(101)=10$

$\therefore f(1)+f(37)+f(101)=1+6+10=17$

05 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

② $\sqrt{2}$와 같이 자연수의 제곱근 중에는 무리수도 있다.

④ 수직선은 유리수에 대응하는 점만으로는 완전히 메울 수 없다.

06 ① $\sqrt{0.753}=\sqrt{\frac{75.3}{100}}=\frac{\sqrt{75.3}}{10}=\frac{8.678}{10}=0.8678$

② $\sqrt{75300}=\sqrt{10000\times7.53}=100\sqrt{7.53}$
$=100\times2.744=274.4$

③ $\sqrt{753}=\sqrt{100\times7.53}=10\sqrt{7.53}$
$=10\times2.744=27.44$

④ $\sqrt{0.00753}=\sqrt{\frac{75.3}{10000}}=\frac{\sqrt{75.3}}{100}=\frac{8.678}{100}=0.08678$

⑤ $\sqrt{753000}=\sqrt{10000\times75.3}=100\sqrt{75.3}$
$=100\times8.678=867.8$

따라서 옳은 것은 ④이다.

07 ① $\sqrt{3}\times\sqrt{12}=\sqrt{36}=6$

② $3\sqrt{3}\times\sqrt{18}\times\sqrt{\frac{1}{6}}=3\sqrt{3\times18\times\frac{1}{6}}=3\sqrt{9}=9$

③ $6\sqrt{28}\div3\sqrt{7}=12\sqrt{7}\times\frac{1}{3\sqrt{7}}=4$

④ $\sqrt{\frac{3}{16}}\times\sqrt{\frac{2}{3}}\div\sqrt{2}=\sqrt{\frac{3}{16}}\times\sqrt{\frac{2}{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}$
$=\sqrt{\frac{3}{16}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}}=\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$

⑤ $\sqrt{54}\div\sqrt{27}\times4\sqrt{2}=3\sqrt{6}\times\frac{1}{3\sqrt{3}}\times4\sqrt{2}=8$

따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ④이다.

08 $\sqrt{180}-\sqrt{96}-\sqrt{125}+\sqrt{24}=6\sqrt{5}-4\sqrt{6}-5\sqrt{5}+2\sqrt{6}$
$=\sqrt{5}-2\sqrt{6}$

따라서 $a=1$, $b=-2$이므로

$a-b=1-(-2)=3$

09 (사다리꼴 ABCD의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\{\sqrt{63}+(\sqrt{50}+\sqrt{7})\}\times\sqrt{32}$

$=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{7}+5\sqrt{2}+\sqrt{7})\times4\sqrt{2}$

$=(4\sqrt{7}+5\sqrt{2})\times2\sqrt{2}$

$=8\sqrt{14}+20\ (\text{cm}^2)$

10 $x-y=(2+\sqrt{8})-(5\sqrt{2}-1)=2+2\sqrt{2}-5\sqrt{2}+1$

$=3-3\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{18}<0$

$\therefore x<y$ …… ㉠

$y-z=(5\sqrt{2}-1)-(5+\sqrt{2})$

$=4\sqrt{2}-6=\sqrt{32}-\sqrt{36}<0$

$\therefore y<z$ …… ㉡

㉠, ㉡에 의해 $x<y<z$

11 $(x-5)(x+A)=x^2+(-5+A)x-5A$이므로

$-5+A=-B$, $-5A=-20$

따라서 $A=4$, $B=1$이므로

$AB=4\times1=4$

12 (직육면체의 겉넓이)

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

$=2(x^2-1+2x^2-2+2x^2+4x+2)$

$=2(5x^2+4x-1)$

$=10x^2+8x-2$

13 $108^2-8^2=(108+8)(108-8)=116\times100=11600$

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 ③이다.

14 $\dfrac{6}{2+\sqrt{3}}-\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$

$=\dfrac{6(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}-\dfrac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$

$=\dfrac{12-6\sqrt{3}}{4-3}-\dfrac{4+4\sqrt{3}+3}{4-3}$

$=12-6\sqrt{3}-7-4\sqrt{3}$

$=5-10\sqrt{3}$

따라서 $a=5$, $b=-10$이므로

$a-b=5-(-10)=15$

15 $(x+3)(x-7)+16=x^2-4x-21+16$

$=x^2-4x-5$

$=(x+1)(x-5)$

이므로 두 일차식의 합은

$(x+1)+(x-5)=2x-4$

16 ① $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

② $x^2+3x-28=(x-4)(x+7)$

③ $2x^2+3xy+y^2=(2x+y)(x+y)$

④ $25a^2-10ab+b^2=(5a-b)^2$

17 $x^2-9=(x+3)(x-3)$

$3x^2+7x-6=(3x-2)(x+3)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+3$이다.

18 새로 만든 직사각형의 넓이는

$3\times x^2+4\times x+1\times1=3x^2+4x+1$

$=(3x+1)(x+1)$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $3x+1$, $x+1$ 또는 $x+1$, $3x+1$이므로 둘레의 길이는

$2\{(3x+1)+(x+1)\}=2(4x+2)$

$=8x+4$

19 $x+1=A$로 놓으면

$(x+1)^2-(x+1)-12=A^2-A-12$

$=(A-4)(A+3)$

$=(x+1-4)(x+1+3)$

$=(x-3)(x+4)$

20 9의 음의 제곱근은 $-\sqrt{9}=-3$ $\therefore a=-3$ …… ❶

$\sqrt{(-4)^2}=4$이므로 4의 양의 제곱근은

$\sqrt{4}=2$ $\therefore b=2$ …… ❷

$\therefore b-a=2-(-3)=5$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	2점
❷ b의 값 구하기	3점
❸ $b-a$의 값 구하기	1점

21 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AC}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ …… ❶

이때 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수가 -2이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이다. …… ❷

또 $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수가 -3이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{2}$이다. …… ❸

즉 $p=-2-\sqrt{2}$, $q=-3+\sqrt{2}$이므로

$p+2q=(-2-\sqrt{2})+2(-3+\sqrt{2})$

$=-2-\sqrt{2}-6+2\sqrt{2}$

$=-8+\sqrt{2}$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ $\overline{AC}$, $\overline{BD}$의 길이 각각 구하기	1점
❷ 점 P에 대응하는 수 구하기	2점
❸ 점 Q에 대응하는 수 구하기	2점
❹ $p+2q$의 값 구하기	1점

22 $(-x+ay+5)(2x+3y-b)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$-x\times3y+ay\times2x=-3xy+2axy$

$=(-3+2a)xy$

이때 xy의 계수가 -7이므로

$-3+2a=-7$, $2a=-4$ $\therefore a=-2$ …… ❶

상수항이 나오는 부분만 계산하면

$5\times(-b)=-5b$

이때 상수항이 10이므로

$-5b=10 \qquad \therefore b=-2$ …… ❷

$\therefore a+b=-2+(-2)=-4$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	3점
❷ b의 값 구하기	2점
❸ $a+b$의 값 구하기	1점

23 $x^2-3x-1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면

$x-3-\frac{1}{x}=0 \qquad \therefore x-\frac{1}{x}=3$ …… ❶

$\therefore x^2-9+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2-7$

$=3^2-7$

$=2$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ $x-\frac{1}{x}$의 값 구하기	3점
❷ $x^2-9+\frac{1}{x^2}$의 값 구하기	3점

24 정은이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x+1)(x-12)=x^2-11x-12$에서

처음 이차식의 상수항은 -12 …… ❶

인아는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(x+3)(x+8)=x^2+11x+24$에서

처음 이차식의 x의 계수는 11 …… ❷

따라서 처음 이차식은 $x^2+11x-12$이므로 …… ❸

$x^2+11x-12=(x-1)(x+12)$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ 처음 이차식의 상수항 구하기	2점
❷ 처음 이차식의 x의 계수 구하기	2점
❸ 처음 이차식 구하기	1점
❹ 처음 이차식 인수분해 하기	1점

25 두 꽃밭의 둘레의 길이의 합이 640 m이므로

$4a+4b=640 \qquad \therefore a+b=160$ …… ❶

두 꽃밭의 넓이의 차가 4800 m^2이므로

$a^2-b^2=4800$

$(a+b)(a-b)=4800$

$160(a-b)=4800 \qquad \therefore a-b=30$ …… ❷

따라서 두 꽃밭의 둘레의 길이의 차는

$4a-4b=4(a-b)=4\times30=120$ (m) …… ❸

채점 기준	배점
❶ $a+b$의 값 구하기	2점
❷ $a-b$의 값 구하기	2점
❸ 두 꽃밭의 둘레의 길이의 차 구하기	2점

제 1 회 기말고사 대비 실전 모의고사

p.223~p. 226

01 ②, ⑤	**02** ⑤	**03** ①	**04** ⑤	**05** ⑤
06 ④	**07** ①	**08** ⑤	**09** ⑤	**10** ④
11 ③	**12** ①	**13** ③	**14** ①	**15** ②, ⑤
16 ③	**17** ②	**18** ①	**19** ④	**20** -2
21 1	**22** 8초	**23** -4	**24** $k=\frac{1}{2}, p=1, q=2$	
25 -4				

01 ① $(x+1)(x+2)=x^2+6$에서 $3x-4=0$ ➡ 일차방정식

② $(x^2+1)^2=x^4+7$에서 $2x^2-6=0$ ➡ 이차방정식

③ $2x(x-1)=5+2x^2$에서 $-2x-5=0$ ➡ 일차방정식

④ 이차식이지만 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

⑤ $4x^2-x+5=3x^2-11$에서 $x^2-x+16=0$

➡ 이차방정식

따라서 이차방정식은 ②, ⑤이다.

02 $3x(x-3)+1=ax^2+4x-3$에서

$3x^2-9x+1=ax^2+4x-3$

$(3-a)x^2-13x+4=0$

이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로

$3-a\neq0 \qquad \therefore a\neq3$

03 $x^2-5x+1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-5a+1=0$

이때 $a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면

$a-5+\frac{1}{a}=0 \qquad \therefore a+\frac{1}{a}=5$

$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=5^2-2=23$

04 $x^2-7x+12=0$에서 $(x-3)(x-4)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=4$

이때 두 근 중 큰 근은 $x=4$이므로

$ax^2-(a+4)x-20=0$에 $x=4$를 대입하면

$16a-4(a+4)-20=0,\ 16a-4a-16-20=0$

$12a=36 \qquad \therefore a=3$

05 $x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{4}$

따라서 $A=-7,\ B=41$이므로

$A+B=-7+41=34$

06 $\frac{1}{4}x^2-0.3x=\frac{3}{5}$의 양변에 20을 곱하면

$5x^2-6x=12,\ 5x^2-6x-12=0$

$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times5\times(-12)}}{2\times5}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{69}}{10}=\frac{3\pm\sqrt{69}}{5}$

07 $(-4)^2-4\times2\times(7-m)\ge0$에서
$16-56+8m\ge0,\ 8m\ge40 \qquad \therefore m\ge5$
따라서 m의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

08 $-3(x+4)^2=0$에서 $-3x^2-24x-48=0$
따라서 $a=-24,\ b=-48$이므로
$a-b=-24-(-48)=24$

09 $x^2+kx+4k+2=0$에 $x=-2$를 대입하면
$4-2k+4k+2=0,\ 2k=-6 \qquad \therefore k=-3$
$x^2+(4k+2)x+k=0$에 $k=-3$을 대입하면
처음 이차방정식은 $x^2-10x-3=0$이므로
$x=\dfrac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$
$=\dfrac{10\pm4\sqrt{7}}{2}=5\pm2\sqrt{7}$

10 연속하는 두 자연수를 $x,\ x+1$이라 하면
$x(x+1)=30$
$x^2+x-30=0,\ (x-5)(x+6)=0$
$\therefore x=5$ 또는 $x=-6$
이때 $x\ge1$이므로 $x=5$
따라서 연속하는 두 자연수는 5, 6이므로 그 합은
$5+6=11$

11 ① $y=4x$ ➡ 일차함수
② $y=24-x$ ➡ 일차함수
③ $y=4\pi\times\left(\dfrac{x}{2}\right)^2=\pi x^2$ ➡ 이차함수
④ $y=60x$ ➡ 일차함수
⑤ $y=\dfrac{2}{x}$ ➡ 이차함수가 아니다.
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ③이다.

12 $y=ax^2$의 그래프가 색칠한 부분에 있으려면
$-\dfrac{5}{2}<a<0$ 또는 $0<x<\dfrac{1}{3}$이어야 한다.
따라서 그래프가 색칠한 부분에 있지 않은 것은 ①이다.

13 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은
$y=\dfrac{1}{2}x^2$
$y=\dfrac{1}{2}x^2$에 $x=a-2,\ y=a+3$을 대입하면
$a+3=\dfrac{1}{2}(a-2)^2$
$2a+6=a^2-4a+4,\ a^2-6a-2=0$
$\therefore a=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$
$=\dfrac{6\pm2\sqrt{11}}{2}=3\pm\sqrt{11}$
따라서 모든 a의 값의 합은
$(3+\sqrt{11})+(3-\sqrt{11})=6$

14 점 A의 x좌표를 $p(p>0)$라 하면
$y=\dfrac{1}{2}x^2$의 그래프가 점 $A(p,\ 8)$을 지나므로
$8=\dfrac{1}{2}p^2,\ p^2=16 \qquad \therefore p=\pm4$
이때 $p>0$이므로 $p=4$
즉 $A(4,\ 8)$이고 $\overline{AB}=\overline{PA}=4$이므로 $B(8,\ 8)$
$y=ax^2$에 $x=8,\ y=8$을 대입하면
$8=64a \qquad \therefore a=\dfrac{1}{8}$

15 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 2)$이다.
③ 축의 방정식은 $x=0$이다.
④ $y=\dfrac{1}{4}x^2+2$의 그래프와 y축에 대칭인 그래프가 아니다.
⑤ $y=-\left(\dfrac{1}{2}x-5\right)^2=-\dfrac{1}{4}x^2+5x-25$에서 x^2의 계수가 $-\dfrac{1}{4}$로 같으므로 $y=-\left(\dfrac{1}{2}x-5\right)^2$의 그래프를 평행이동하여 포갤 수 있다.
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

16 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
이때 $y=bx^2+cx-a$의 그래프는
$b<0$이므로 위로 볼록하고,
b와 c의 부호가 다르므로 축이 y축의 오른쪽에 있고,
$-a<0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있다.
따라서 $y=bx^2+cx-a$의 그래프로 적당한 것은 ③이다.

17 그래프가 점 $(0,\ -3)$을 지나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-3$으로 놓는다.
그래프가 점 $(-1,\ 0)$을 지나므로
$0=a-b-3,\ a-b=3$ …… ㉠
또 점 $(2,\ -15)$를 지나므로
$-15=4a+2b-3,\ 2a+b=-6$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1,\ b=-4$
즉 $y=-x^2-4x-3$에 $x=3,\ y=k$를 대입하면
$k=-3^2-4\times3-3=-24$

18 $y=-\dfrac{1}{2}x^2+2x+a=-\dfrac{1}{2}(x-2)^2+2+a$이므로
$x=2$에서 최댓값 $2+a$를 갖는다.

$y=x^2+x+\frac{5}{4}=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+1$이므로

$x=-\frac{1}{2}$에서 최솟값 1을 갖는다.

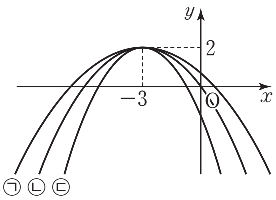
이때 두 이차함수의 최댓값과 최솟값이 같으므로

$2+a=1 \qquad \therefore a=-1$

19 $x=-3$에서 최댓값 2를 가지므로 이차함수의 식은

$y=a(x+3)^2+2=ax^2+6ax+9a+2$

최댓값을 가지므로 그래프는 위로 볼록하고 a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다. 이때 그래프가 제1사분면을 지나지 않으려면 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다.



즉 $9a+2\le 0$이어야 하므로

$9a\le -2 \qquad \therefore a\le -\frac{2}{9}$

20 $(x-1)(4x+5)=-3x+10$에서

$4x^2+x-5=-3x+10$

$4x^2+4x-15=0,\ (2x-3)(2x+5)=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{2}$ …… ❶

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 $-2, -1, 0, 1$이므로 그 합은 $-2+(-1)+0+1=-2$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 풀기	3점
❷ 두 근 사이에 있는 모든 정수의 합 구하기	3점

21 $x^2+6x+7=0$에서 $x^2+6x=-7$

$x^2+6x+9=-7+9,\ (x+3)^2=2$ …… ❶

따라서 $p=3,\ q=2$이므로 …… ❷

$p-q=3-2=1$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식을 $(x+p)^2=q$의 꼴로 나타내기	3점
❷ p, q의 값 각각 구하기	1점
❸ $p-q$의 값 구하기	1점

22 t초 후에 높이가 100 m인 지점을 지난다고 하면

$-5t^2+60t=100$ …… ❶

$t^2-12t+20=0,\ (t-2)(t-10)=0$

$\therefore t=2$ 또는 $t=10$ …… ❷

따라서 공이 지면으로부터의 높이가 100 m 이상인 지점을 지나는 것은 2초 후부터 10초 후까지이므로 8초 동안이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	2점
❷ 이차방정식 풀기	2점
❸ 100 m 이상인 지점을 지나는 것은 몇 초 동안인지 구하기	2점

23 $y=(x+1)^2+a+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(-1, a+2)$이다. …… ❶

$y=3x+1$에 $x=-1,\ y=a+2$를 대입하면

$a+2=-3+1 \qquad \therefore a=-4$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 이차함수의 꼭짓점의 좌표 구하기	3점
❷ a의 값 구하기	3점

24 $y=-x^2+4kx+4k-1$

$=-(x-2k)^2+4k^2+4k-1$ …… ❶

즉 축의 방정식은 $x=2k$이다.

이때 $x=1$을 기준으로 y의 값의 증가, 감소가 바뀌므로 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x=1$이다.

따라서 $2k=1$이므로 $k=\frac{1}{2}$ …… ❷

또 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2k, 4k^2+4k-1)$, 즉 $(1, 2)$이므로 $p=1,\ q=2$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	2점
❷ k의 값 구하기	2점
❸ p, q의 값 각각 구하기	2점

25 $y=x^2+ax+b$의 그래프가 점 $(1, -4)$를 지나므로

$-4=1+a+b,\ a+b=-5$ …… ㉠

또 점 $(-2, 5)$를 지나므로

$5=4-2a+b,\ 2a-b=-1$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2,\ b=-3$ …… ❶

즉 $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$

따라서 $x=1$에서 최솟값 -4를 갖는다. …… ❷

채점 기준	배점
❶ a, b의 값 각각 구하기	3점
❷ 이차함수의 최솟값 구하기	3점

제 2 회 기말고사 대비 실전 모의고사

p. 227~p. 230

01 ② **02** ④ **03** ⑤ **04** ⑤ **05** ③
06 ③ **07** ④ **08** ③ **09** ① **10** ②
11 ① **12** ③ **13** ④ **14** ④ **15** ③
16 ⑤ **17** ① **18** ④ **19** ① **20** 6
21 56 **22** $(0, 5)$
23 (1) $y=-3(x+1)^2+2$ (2) $(-1,\ 2)$ (3) $x=-1$ (4) $(0, -1)$
24 27 **25** -1

01 주어진 이차방정식에 [ ] 안의 수를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

① $(-4)^2-2\times(-4)=24\neq0$ (거짓)

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

③ $(\sqrt{3})^2-9=-6\neq0$ (거짓)

④ $(-1)^2-6\times(-1)+5=12\neq0$ (거짓)

⑤ $4^2-4-20=-8\neq0$ (거짓)

따라서 [ ] 안의 수가 이차방정식의 해인 것은 ②이다.

02 $2x^2-6x+3=0$에 $x=m$을 대입하면

$2m^2-6m+3=0$에서 $2m^2-6m=-3$

$\therefore m^2-3m=-\frac{3}{2}$

$x^2-4x-2=0$에 $x=n$을 대입하면

$n^2-4n-2=0$에서 $n^2-4n=2$

$\therefore n^2-4n-4=-2$

$\therefore (m^2-3m)(n^2-4n-4)=-\frac{3}{2}\times(-2)$

$=3$

03 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

① $x=1$ 또는 $x=-3$

② $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-3$

③ $x=-1$ 또는 $x=-3$

④ $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

⑤ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

04 $x^2+5x+6=0$에서 $(x+2)(x+3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-3$

$x^2-3x-18=0$에서 $(x-6)(x+3)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=-3$

따라서 공통인 해는 $x=-3$이므로

$2x^2+ax-3=0$에 $x=-3$을 대입하면

$18-3a-3=0$, $-3a=-15$ $\therefore a=5$

05 $x^2-8x-3=0$에서 $x^2-8x=3$

$x^2-8x+16=3+16$

$(x-4)^2=19$, $x-4=\pm\sqrt{19}$

$\therefore x=4\pm\sqrt{19}$

따라서 ①~⑤에 들어갈 것으로 옳지 않은 것은 ③이다.

06 $0.3x(x-1)=0.9x-0.5$의 양변에 10을 곱하면

$3x(x-1)=9x-5$, $3x^2-12x+5=0$

$\therefore x=\frac{-(-12)\pm\sqrt{(-12)^2-4\times3\times5}}{2\times3}$

$=\frac{12\pm2\sqrt{21}}{6}=\frac{6\pm\sqrt{21}}{3}$

따라서 $A=21$, $B=3$이므로

$A+B=21+3=24$

07 $3(x-1)^2-14(x-1)+8=0$에서

$x-1=A$로 놓으면

$3A^2-14A+8=0$, $(3A-2)(A-4)=0$

$\therefore A=\frac{2}{3}$ 또는 $A=4$

즉 $x-1=\frac{2}{3}$ 또는 $x-1=4$이므로

$x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=5$

다른 풀이

$3(x-1)^2-14(x-1)+8=0$에서

$3x^2-6x+3-14x+14+8=0$

$3x^2-20x+25=0$, $(3x-5)(x-5)=0$

$\therefore x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=5$

08 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면

㉠ $(-1)^2-4\times2\times(-2)=17>0$

㉡ $(-12)^2-4\times1\times36=0$

㉢ $9x^2+6x+1=0$에서 $6^2-4\times9\times1=0$

㉣ $x^2-3x+9=0$에서 $(-3)^2-4\times1\times9=-27<0$

따라서 근이 1개인 것은 ㉡, ㉢이다.

09 $(-5)^2-4\times2\times m=0$에서

$25-8m=0$, $-8m=-25$ $\therefore m=\frac{25}{8}$

$8mx^2+25x-6=0$에 $m=\frac{25}{8}$를 대입하면

$25x^2+25x-6=0$, $(5x+6)(5x-1)=0$

$\therefore x=-\frac{6}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

따라서 두 근 중 작은 근은 $-\frac{6}{5}$이다.

10 $(x-2)(x+3)=0$에서 $x^2+x-6=0$이므로

$a=1$, $b=-6$

즉 $x^2+bx-a=0$에서 $x^2-6x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{10}}{2}=3\pm\sqrt{10}$

11 $y=4x^2-2x-1-ax(4-x)$

$=(4+a)x^2+(-2-4a)x-1$

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$4+a\neq0$ $\therefore a\neq-4$

12 $f(-2)=3\times(-2)^2-3\times(-2)+7=25$

$f(2)=3\times2^2-3\times2+7=13$

$\therefore f(-2)+f(2)=25+13=38$

13 ① a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

② y축을 축으로 하고, 원점을 꼭짓점으로 한다.

③ $a>0$일 때 아래로 볼록하고, $a<0$일 때 위로 볼록하다.

⑤ 이차함수 $y=-ax^2$의 그래프와 원점에서 만난다.

14 ① 축의 방정식은 $x=1$이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이다.

③ $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

④ $|-2|>\left|-\frac{1}{2}\right|$이므로 $y=-2(x-1)^2+3$의 그래프보다 폭이 넓다.

⑤ $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

15 $y=a(x-b)^2-4$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x-b+4)^2-4+2$, 즉 $y=a(x-b+4)^2-2$

이 식이 $y=2(x+3)^2+c$와 일치하므로

$a=2$, $-b+4=3$, $-2=c$

따라서 $a=2$, $b=1$, $c=-2$이므로

$a+b+c=2+1+(-2)=1$

16 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+8=\frac{1}{2}(x-2)^2+6$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{1}{2}(x-2+5)^2+6-3$, 즉 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2+3$

이때 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2+3$에 $x=-5$, $y=a$를 대입하면

$a=\frac{1}{2}\times(-5+3)^2+3=5$

17 꼭짓점의 좌표가 $(2, 11)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+11$로 놓는다.

그래프가 점 $(3, 9)$를 지나므로

$9=a+11 \qquad \therefore a=-2$

따라서 $y=-2(x-2)^2+11=-2x^2+8x+3$이므로

$c=3$

18 점 P의 좌표를 $\left(a, -\frac{3}{2}a+6\right)$이라 하면

$\overline{OQ}=a$, $\overline{OR}=-\frac{3}{2}a+6$

□OQPR의 넓이를 y라 하면

$y=a\left(-\frac{3}{2}a+6\right)$

$=-\frac{3}{2}a^2+6a$

$=-\frac{3}{2}(a-2)^2+6$

따라서 □OQPR의 넓이의 최댓값은 6이다.

19 총 판매 금액을 y원이라 하면

$y=(500+x)(1200-2x)$

$=-2x^2+200x+600000$

$=-2(x-50)^2+605000$

따라서 $x=50$에서 최댓값 605000을 가지므로 지우개의 총 판매 금액이 최대가 되게 하는 지우개 한 개의 가격은 $500+50=550$(원)이다.

20 $x^2+2px-15=0$에 $x=3$을 대입하면

$9+6p-15=0$, $6p=6 \qquad \therefore p=1$ …… ❶

즉 $x^2+2x-15=0$이므로 $(x+5)(x-3)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=-5$이므로 …… ❷

$2x^2+(2q+3)x+3q=0$에 $x=-5$를 대입하면

$50-5(2q+3)+3q=0$

$50-10q-15+3q=0$

$-7q=-35 \qquad \therefore q=5$ …… ❸

$\therefore p+q=1+5=6$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ p의 값 구하기	1점
❷ $x^2+2px-15=0$의 다른 한 근 구하기	2점
❸ q의 값 구하기	2점
❹ $p+q$의 값 구하기	1점

21 $0.25x^2-\frac{1}{3}x-\frac{3}{2}=0$의 양변에 12를 곱하면

$3x^2-4x-18=0$

$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-18)}}{2\times3}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{58}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{58}}{3}$ …… ❶

따라서 $a=2$, $b=58$이므로 …… ❷

$b-a=58-2=56$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 풀기	4점
❷ a, b의 값 각각 구하기	1점
❸ $b-a$의 값 구하기	1점

22 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{2}{3}x^2+a$ …… ➊

$y=-\frac{2}{3}x^2+a$에 $x=-3$, $y=-1$을 대입하면

$-1=-\frac{2}{3}\times(-3)^2+a \qquad \therefore a=5$ …… ➋

따라서 $y=-\frac{2}{3}x^2+5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 5)$이다. …… ➌

채점 기준	배점
➊ 평행이동한 그래프의 식 구하기	2점
➋ a의 값 구하기	2점
➌ 꼭짓점의 좌표 구하기	2점

23 (1) $y=-3x^2-6x-1$
$=-3(x^2+2x)-1$
$=-3(x^2+2x+1-1)-1$
$=-3(x+1)^2+2$

(2) $y=-3(x+1)^2+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$이다.

(3) $y=-3(x+1)^2+2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$이다.

(4) $y=-3x^2-6x-1$에 $x=0$을 대입하면 $y=-1$
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

24 $y=-x^2+ax+5$에 $x=5$, $y=0$을 대입하면

$0=-25+5a+5$, $5a=20 \qquad \therefore a=4$ …… ➊

즉 $y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$이므로

$A(2, 9)$

$y=-x^2+4x+5$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2+4x+5=0$, $x^2-4x-5=0$

$(x+1)(x-5)=0 \qquad \therefore x=-1$ 또는 $x=5$

$\therefore B(-1, 0)$ …… ➋

따라서 $\overline{BC}=5-(-1)=6$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9=27$ …… ➌

채점 기준	배점
➊ a의 값 구하기	2점
➋ 두 점 A, B의 좌표 각각 구하기	3점
➌ $\triangle ABC$의 넓이 구하기	1점

25 $y=-x^2+2kx+4k+3$
$=-(x-k)^2+k^2+4k+3$ …… ➊

$\therefore A=k^2+4k+3=(k+2)^2-1$

따라서 A는 $k=-2$에서 최솟값 -1을 갖는다. …… ➋

채점 기준	배점
➊ 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	2점
➋ A의 최솟값 구하기	4점