



Speed 정답체크 ..... 02

I. 유리수와 순환소수 .... 06

II. 식의 계산 ..... 15

III. 부등식 ..... 26

IV. 연립방정식 ..... 35

V. 일차함수 ..... 53



## Speed 정답체크

### I

#### 유리수와 순환소수

유리수와 순환소수											
STEP C 필수체크문제		본문 P. 11~19		STEP B 내신만점문제		본문 P. 20~26		STEP A 최고수준문제		본문 P. 27~33	
01 ②, ③	02 42	03 ⑤	04 6	01 ①, ④	02 ①	03 1	04 3	01 36	02 3	03 ⑤	04 61, 89
05 32	06 ①, ③	07 4개	08 ③, ④	05 3	06 6	07 14개	08 $\frac{743}{9999}$	05 -2	06 4	07 2700	08 1.402 $\dot{7}$
09 3	10 13	11 ③		09 ③, ④	10 $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{3}{8}$	11 1.08 $\dot{3}$		09 96	10 4개	11 42	12 17, 53
12 ① 24.5656...	② 2456.5656...	③ ㉠		12 ②, ⑤	13 17	14 0	15 7	13 11	14 0. $\dot{0}9$	15 10	
④ ㉡	⑤ $\frac{608}{2475}$	13 ③	14 ④	16 0.000 $\dot{1}$	17 0. $\dot{2}1$	18 -19	19 4	16 (1) 6, 7, 8, 9 (2) 2, 3 (3) 없다.	17 25	18 29	19 4
15 245	16 ②, ⑤	17 ④	18 ②	20 91	21 103	22 $x=9.\dot{3}9$		17 25	18 29	19 4	20 10. $\dot{8}$
19 ③	20 ①, ④	21 ①, ⑤	22 ②, ④	23 54°	24 71	25 3	26 0.5 $\dot{3}$	21 $\frac{1}{5}$	22 85. $\dot{5}$ cm	23 63개	
23 ①, ④	24 ③	25 ②	26 ③, ④	27 91, 92, 94, 95, 97, 98				24 41개	25 $\frac{163}{303}, \frac{253}{303}$		
27 ④, ⑤	28 ②, ⑤	29 (1) 0. $\dot{2}$ (2) 0.11 $\dot{2}$									
30 (1) 0. $\dot{8}$ (2) 0.14 $\dot{8}$	31 13										

### II

#### 식의 계산

II 식의 계산					
STEP C 필수체크문제		본문 P. 39~46		STEP B 내신만점문제	
01 ⑤    02 ②    03 8    04 ③, ⑤		01 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣    02 (1) 2 (2) 4		본문 P. 47~55	
05 $64a^2$ 06 6    07 12		03 $2^{33}$ bit    04 (1) $p=1, q=2$		STEP A 최고수준문제	
08 (1) $2b^5$ (2) $48a^5b^9$ (3) $-\frac{1}{3}a^2b$ (4) $-\frac{4x^4}{y^3}$		(2) $p=3, q=5$ 05 $\frac{a^3b}{448}$ 06 6자리		본문 P. 56~63	
(5) $x^6y$ (6) $-3x^2y^3$ 09 (1) 5, 6, 8 (2) 2, 6		07 $2^{60}, 80^{10}, 3^{40}, 10^{20}, 5^{30}$ 08 2		01 3    02 15    03 13	
10 $-24x^3y$ 11 $\frac{8}{27}x^4y^{11}$ 12 $3xy^4$		09 14    10 ③    11 $y=-\frac{a}{4x}$		04 3    05 (1) 0 (2) 0 (3) $n$ 이 짝수일 때 :	
13 (1) $\frac{1}{6}a^5b^4$ (2) $-a$ 14 108		12 (1) $2a^4b^3$ (2) $-\frac{1}{4}ab$ (3) $3x^2$ 13 $bc$		$2a^n-2a^{n+1}$ , $n$ 이 홀수일 때 : 0    06 $a>b$	
15 (1) $9x^2+12x+3$ (2) $-\frac{3}{4}b$		14 $x^{14}y^{16}$ 15 3, 2    16 $9x^2-18x-31$		07 $p=2, q=1, r=6$ 08 3	
16 $2x^2-5y$ 17 1    18 $-2x^2-9x+1$		17 $14x^2-17xy$ 18 $-\frac{2}{3}$ 19 $\frac{3}{5}$		09 $h=\frac{S-bc}{a+b+c}$ 10 $\frac{1}{2}ab+\frac{3}{4}b^2$	
19 $-5a+4b$ 20 36    21 3		20 -3    21 $\frac{1}{3}$ 22 7		11 $-\frac{8ac^3}{3b^2}$ 12 $p=4, q=1$	
22 $-10x^3+14xy^2-5x$		23 (1) $b=\frac{af}{a-f}$ (2) $y=\frac{(a+b)x+n}{m}$		13 $4a^{12}b^{18}c^{23}$ 14 $\frac{8000x^2}{x+10}\text{cm}^3$	
23 $x^2-2xy+y^2$ 24 $c=-ax+b$		(3) $a=\frac{2d}{3c}-b$ (4) $b=\frac{2V}{\pi r^2}-a$ 24 ⑤		15 $t=\frac{400a}{x}$ 16 $b=\frac{V}{2a-8}+4$	
25 $-11x-8$ 26 -1    27 0		25 $y=\frac{S-7200+90x}{x-80}$ 26 $y=\frac{(b-a)x}{b}$		17 $a=\frac{1}{b}$ 18 (1) 0 (2) 0	
28 2    29 5    30 $2x^2+2x+8$		27 $-2x+4y-8z$ 28 $4x+7y$		19 1    20 (1) 1 (2) 0    21 1	
31 $-\frac{2}{3}$ 32 $a=m-1$		29 $17x^3+13x^2y-6xy^2-21y^3-14$		22 -16    23 0    24 $t=\frac{n+1}{3}$	
		30 (1) $\frac{5}{13}$ (2) $\frac{19}{5}$		25 (1) 1 (2) $3^{10}$ (3) $\frac{1}{2}(3^{10}+1)$	
				(4) $\frac{1}{2}(1-3^{10})$ 26 -1 또는 8	
				27 1 : 1    28 $\frac{77}{12}$ 29 162    30 1998	

### III

#### 부등식

부등식					
STEP C 필수체크문제		본문 P. 69~77		STEP B 내신만점문제	
01 ③, ⑤    02 ④, ⑤    03 $-5 < A < 7$ 04 ③    05 1개    06 1, 2, 3, 4, 6 07 ②, ③    08 ②    09 $x < \frac{a-1}{a}$ 10 $a > 5$ 11 $-\frac{1}{4}$ 12 14개 13 0    14 $c \geq 1$ 일 때 해는 없다. $c < 1$ 일 때 해는 모든 수이다.    15 $1 \leq x - y \leq 6$ 16 $6 < \frac{4}{a} + b < \frac{22}{3}$ 17 (1) $ab < a(c-d)$ (2) $ab \geq ac$ 18 $2a > 4b + 18$ 19 16    20 17개    21 $x > -1$ 22 2 23 14    24 $a < 5$ 25 10    26 29살 27 $x > 5$ 28 5cm    29 ⑤    30 8개 31 75분    32 8장    33 6km    34 238g		01 ③    02 $x \leq \frac{11}{79}$ 03 (1) $x < \frac{1}{a-b}$ (2) 해는 모든 수이다. (3) $x > \frac{1}{a-b}$ 04 $-20 \leq xy \leq 40$ 05 $-2 \leq \frac{x}{y} \leq -\frac{1}{3}$ 06 $5a + 5b$ 07 $x < 3$ 08 $a > -\frac{2}{5}$ 일 때 : $x \leq \frac{14}{5a+2}$ , $a < -\frac{2}{5}$ 일 때 : $x \geq \frac{14}{5a+2}$ 09 -13 10 $1 < a \leq \frac{3}{2}$ 11 $\frac{1}{3}$ 12 $x < -\frac{1}{4}$ 13 5, 6 14 $\frac{1}{2}$ 15 $\frac{ad}{c} \leq \frac{bd}{c}$ 16 $x < \frac{5}{3}$ 17 $a \leq -\frac{14}{3}$ 18 51    19 6cm 20 23개월 후    21 3696개    22 행복, 천사 23 10장    24 38명    25 4명    26 6판 27 40개    28 25%		STEP A 최고수준문제	
		본문 P. 78~84		본문 P. 85~91	
				01 $\frac{13}{6} \leq y < \frac{7}{3}$ 02 $x < -\frac{1}{4}$ 03 $18 \leq x < 34$ 04 $x < -\frac{1}{2}$ 05 5    06 8대    07 21km    08 12cm 09 (1) 42장 (2) 우표 : 60장, 엽서 : 40장 10 3680원 이상 4080원 이하 11 25%    12 오후 3시부터 오후 4시까지 13 $x \geq 18$ 14 최솟값 : 12, 최댓값 : 20 15 400g    16 $\frac{10}{33}$ 17 6분에서 7분까지, 9분에서 10분까지 18 1개    19 12.5분    20 84개 21 어른 : 503명, 어린이 : 255명, 팸플릿 : 191부    22 28개	

### IV

#### 연립방정식

STEP C 필수체크문제		STEP B 내신만점문제		STEP A 최고수준문제	
본문 P. 98~110		본문 P. 111~123		본문 P. 124~137	
01 ④    02 $a = -4, b \neq -7$ 03 3개 04 (1) $a = 2, b = 2$ (2) $a = -10, b = 2$ 05 (1) $x = 3, y = -2$ (2) $x = 6, y = 4$ (3) $x = -3, y = 5$ 06 (1) $x = 9, y = 9$ (2) $x = -24, y = -34$ 07 $x = -1, y = 3$ 08 $-5$ 09 $\frac{5}{3}$ 10 $-9$ 11 $5$ 12 $5$ 13 $x = 2, 1$ 14 $4$ 15 (1) $x = 1, y = -1$ (2) $x = 0, y = 0$ (3) $x = 2, y = 4$ (4) $x = 3, y = -4$ 16 $9$ 17 (1) $x = 5k, y = 4k$ (2) $2$ (3) $x = 10, y = 8$ 18 $a = -\frac{1}{2}, b = 1$ 19 $x = \frac{14}{3}, y = 7$ 20 ① 21 (1) $x = 2, y = 3$ (2) $x = 3, y = -2$ 22 $-1$ 23 ①, ③    24 3개    25 15살		01 (1) $x = 3, y = 2, z = 7$ (2) $x = 3, y = 1, z = 5$ (3) $x = 2, y = 5, z = 1$ (4) $x = 2, y = 1, z = 5$ 02 $5$ 03 $-38$ 04 $4 : 9$ 05 $a = -28, b = -35, c = 4$ 06 $-\frac{1}{6}$ 07 $x = 1, y = \frac{6}{13}, z = \frac{3}{8}$ 08 $\frac{135}{62}$ 09 (1) $\frac{x}{z} = \frac{5}{6}, \frac{y}{z} = \frac{11}{4}$ (2) $x = 20, y = 66, z = 24$ 10 $\frac{3}{4}$ 11 $4$ 12 $a = 2, b = 6$ 13 $a = 6, b = -4$ 14 $1$ 15 $\frac{111}{70}$ 16 $m = 24, n = -3$ 17 $a = 3, b = -2$ 18 $x = -\frac{7}{6}, y = -\frac{2}{3}$ 19 $a = 2, b = 1$ 20 $-6$ 21 $12$ 22 $x = \frac{1}{3}, y = \frac{5}{3}$		01 $6$ 02 $-3$ 03 $15$ 명 04 교통비 : 2400원, 숙박비 : 10000원 05 (1) $3 : 2$ (2) 남자 : 360명, 여자 : 240명 06 110만 원    07 B : 100개, C : 200개 08 유리 : 27살, 재훈 : 36살 09 초속 22m, 300m 10 (1) $(0.1x - 2.4)g$ (2) $(0.015y + 2)g$ (3) $\begin{cases} x + y = 200 \\ 0.1x + 0.015y = 13.2 \end{cases}$ (4) $x = 120, y = 80$ 11 1번 : 25점, 4번 : 15점, 5번 : 10점 12 $\frac{21}{2}$ km    13 24km    14 $a = 18, b = 3$ 15 승차 : 8명, 하차 : 14명    16 40명 17 A관 : 145분, B관 : 290분 18 A에서 B까지 : 1.5km, B에서 C까지 : 2.5km    19 6.5%    20 $a = 260, b = 16$	

STEP C 필수체크문제	STEP B 내신만점문제	STEP A 최고수준문제
<p>26 40원짜리 우표 : 8장, 60원짜리 우표 : 4장</p> <p>27 36      28 <math>a=41, b=11</math></p> <p>29 구미호 : 9마리, 봉조 : 7마리</p> <p>30 24명    31 195cm    32 17살    33 27</p> <p>34 <math>a=2, b=1</math></p> <p>35 남학생 : 10명, 여학생 : 20명    36 182표</p> <p>37 16%의 소금물 : 100g, 10%의 소금물 : 200g    38 6km    39 231명    40 10일</p> <p>41 16명</p>	<p>23 <math>a=12, b=-6</math>    24 16</p> <p>25 굴 : 13개, 사과 : 8개    26 72</p> <p>27 시속 5km</p> <p>28 예지 : 60m, 승아 : 40m</p> <p>29 50명    30 360</p> <p>31 장미 : 1200원, 튤립 : 1500원</p> <p>32 A : 2.5kg, B : 5kg</p> <p>33 헤민 : 분속 70m, 수호 : 분속 50m</p> <p>34 19명    35 <math>A=102, B=14, r=4</math></p> <p>36 55점    37 A : 1240표, B : 712표, C : 671표    38 9명</p> <p>39 200원 : 8개, 400원 : 2개, 600원 : 6개</p> <p>40 시속 14km</p>	<p>21 0.4    22 750원, 130권</p> <p>23 4800m, 분속 120m    24 6곡</p> <p>25 A : 260원, B : 120원    26 1400g</p> <p>27 <math>x=1, y=10</math></p> <p>28 4% : 500g, 5% : 200g, 6% : 300g</p> <p>29 <math>x=4.5, y=3.6</math>    30 2km</p> <p>31 (1) 신우 : 75000원, 규중 : 63000원 (2) 390000원</p> <p>32 2분    33 47.6%    34 12.5%</p> <p>35 (1) 시속 52km    (2) 1시 13<math>\frac{29}{67}</math>분</p> <p>36 해가 없다.</p> <p>37 나영 : 8km/시, 지훈 : 6km/시</p> <p>38 0점    39 45분</p>

V 일차함수		
STEP C 필수체크문제	본문 P. 144~153	STEP B 내신만점문제
<p>01 ③    02 2    03 ①, ⑤    04 ②, ④</p> <p>05 <math>a=0, b \neq -1</math>    06 41    07 -6</p> <p>08 <math>\frac{8}{3}</math>    09 <math>-\frac{5}{4}</math>    10 -3    11 0</p> <p>12 ⑤    13 ④    14 -4</p> <p>15 제3사분면    16 ⑤    17 ④</p> <p>18 ⑤    19 <math>-\frac{1}{2}</math>    20 <math>y=3x-1</math></p> <p>21 <math>y=-2x+3</math>    22 <math>y=\frac{2}{3}x-2</math></p> <p>23 <math>y=x+3</math>    24 <math>y=2x-3</math></p> <p>25 기울기 : <math>\frac{2}{3}</math>, y절편 : 6</p> <p>26 (1) <math>y=45-\frac{1}{15}x</math>    (2) 40L</p> <p>27 <math>a=-15, b \neq \frac{8}{3}</math>    28 ①, ⑤    29 ③</p> <p>30 <math>y=-2</math>    31 <math>y=3</math>    32 ④    33 ③</p> <p>34 ②    35 <math>y=5x(0 &lt; x \leq 10)</math>, <math>y=-5x+125(15 \leq x \leq 20)</math>, <math>y=-5x+150(25 \leq x &lt; 30)</math></p> <p>36 (1) 제3, 4사분면    (2) 제1, 3사분면 (3) 제1, 3, 4사분면    (4) 제1, 2, 4사분면</p>	본문 P. 144~153	<p>01 13</p> <p>02 (1) <math>a+b &lt; 0</math>    (2) 0    (3) 제2, 4사분면</p> <p>03 <math>a=-\frac{2}{3}, b=4</math>    04 <math>y=-x+2</math></p> <p>05 1    06 <math>\frac{3}{5}</math>    07 -20, 4</p> <p>08 (1) <math>n=\frac{2}{m}</math>    (2) <math>m=6, n=\frac{1}{3}</math></p> <p>09 <math>\frac{1}{6} \leq a \leq 2</math>    10 제1사분면    11 ②</p> <p>12 -1    13 (-5, -5)</p> <p>14 <math>a=-1, b=-4</math>    15 오후 2시 30분</p> <p>16 제2사분면    17 2    18 2    19 <math>\frac{4}{3}</math></p> <p>20 (1) B(4, 3)    (2) <math>y=2x-5</math>    21 <math>\frac{169}{27}</math></p> <p>22 <math>y=-2x+3(0 \leq x \leq 1)</math>, <math>y=1(1 \leq x \leq 2), y=2x-3(x \geq 2)</math></p> <p>23 <math>\frac{4}{3}</math>    24 <math>-\frac{15}{8}</math></p> <p>25 (1) Q(<math>a-1, \frac{a+2}{3}</math>)    (2) 6</p> <p>26 (1) <math>y=\frac{5}{2}x+2</math>    (2) P(-4, -8)</p>
STEP A 최고수준문제	본문 P. 165~176	
<p>01 -7    02 <math>\frac{125}{14}</math></p> <p>03 ① : n, ② : l, ③ : m    04 <math>y=\frac{3}{2}x+1</math></p> <p>05 11    06 (1) (4, 4), (<math>-\frac{4}{3}, \frac{4}{3}</math>) (2) <math>\frac{16}{3}</math>    (3) <math>a \geq 0</math>    07 <math>y=-3x+15</math></p> <p>08 (1) <math>\frac{1}{3} \leq m \leq \frac{3}{2}</math>    (2) <math>m=\frac{61}{43}, n=\frac{41}{53}</math></p> <p>09 2 : 7    10 (1) A(<math>\frac{4}{3}, \frac{8}{3}</math>)    (2) P(<math>\frac{18}{7}, 0</math>)</p> <p>11 (1) 태희 : 시속 1.25km, 진경 : 시속 2km (2) <math>\frac{16}{3}</math>시간 후</p> <p>12 (1) A(10, 6)    (2) <math>b=-\frac{2}{3}a+\frac{50}{3}</math></p> <p>13 <math>a=16, b=-12</math>    14 <math>-\frac{5}{4}, -\frac{1}{8}</math></p> <p>15 (1) <math>y=\frac{1}{2}x+5</math>    (2) <math>y=-3x-5</math></p> <p>16 <math>-\frac{1}{2} &lt; m &lt; \frac{3}{2}</math></p> <p>17 (1) P(<math>t+3, -\frac{1}{2}t+\frac{1}{2}</math>)    (2) <math>-\frac{1}{2}</math></p> <p>18 8    19 <math>k=1, 4</math>    20 30</p>	본문 P. 165~176	

STEP C 필수체크문제	STEP B 내신만점문제	STEP A 최고수준문제
(5) 제 1, 2, 4 사분면	<p><b>27</b> <math>a=3, b=7</math></p> <p><b>28</b> <math>-\frac{3}{4} \leq a \leq 2, -1 \leq b \leq \frac{8}{3}</math></p> <p><b>29</b> <math>b &lt; -\frac{15}{2}</math> 또는 <math>b &gt; 7</math>      <b>30</b> <math>\frac{1}{3}</math></p> <p><b>31</b> (1) <math>S=6-t</math> (2) 3</p> <p><b>32</b> (1) <math>y=\frac{1}{3}x+\frac{8}{3}</math> (2) <math>\frac{8}{3}</math> (3) <math>\frac{13}{3}</math></p> <p>(4) <math>y=\frac{15}{13}x</math>    <b>33</b> (1) <math>\frac{5}{12}</math> (2) <math>P\left(\frac{41}{11}, 0\right)</math></p> <p><b>34</b> 16      <b>35</b> <math>-\frac{1}{3}</math></p>	<p><b>21</b> (1) <math>y=40x(0 &lt; x \leq 5),</math>  <math>y=40x-200(5 &lt; x \leq 10),</math>  <math>y=40x-400(10 &lt; x \leq 15)</math>  (2) 2.5초 후, 7.5초 후, 12.5초 후</p> <p><b>22</b> (1) <math>P(2, 3)</math> (2) 2</p> <p><b>23</b> <math>a=12, b=1, c=\frac{1}{6}, d=0</math></p> <p><b>24</b> <math>\frac{1}{2}</math>      <b>25</b> 3</p> <p><b>26</b> (1) <math>Q(8, 0)</math> (2) <math>R\left(\frac{8}{3}, \frac{16}{3}\right)</math> (3) <math>\frac{64}{3}</math></p> <p><b>27</b> 28      <b>28</b> (3, 2)    <b>29</b> <math>y=5x(0 \leq x \leq 7),</math>  <math>y=\frac{15}{4}x+\frac{35}{4}(7 \leq x \leq 15)</math></p> <p><b>30</b> <math>\frac{1040}{27}</math> 분</p> <p><b>31</b> 동쪽으로 <math>\frac{45}{11}</math> km, 북쪽으로 <math>\frac{54}{11}</math> km</p> <p><b>32</b> (1) <math>y=-x+6, y=-5x+10</math> (2) 3개</p> <p><b>33</b> <math>\frac{19}{2}\pi</math></p>

I

유리수와 순환소수

STEP C 필수체크문제

본문 P. 11~19

- 01 ②, ③   02 42   03 ⑤   04 6   05 32  
 06 ①, ③   07 4개   08 ③, ④   09 3   10 13  
 11 ③   12 ① 24.5656...   ② 2456.5656...   ③ ㉠  
 ④ ㉡   ⑤  $\frac{608}{2475}$    13 ③   14 ④   15 245  
 16 ②, ⑤   17 ④   18 ②   19 ③   20 ①, ④  
 21 ①, ⑤   22 ②, ④   23 ①, ④   24 ③   25 ②  
 26 ③, ④   27 ④, ⑤   28 ②, ⑤   29 ① 0.2   ② 0.112  
 30 ① 0.8   ② 0.148   31 13

01 ① 유리수와 소수

색칠한 부분은 정수가 아닌 유리수가 속하는 부분이다.

- ① -6, ④  $-\frac{20}{4} = -5$ 는 정수이고 ⑤  $\pi$ 는 유리수가 아니다.

답 ②, ③

02 ② 순환소수

$$\frac{14}{33} = 14 \div 33 = 0.424242\cdots = 0.\dot{4}\dot{2}$$

다른풀이\*

$$\frac{14}{33} = \frac{42}{99} = 0.\dot{4}\dot{2}$$

답 42

03 ② 순환소수

$$\frac{19}{111} = 19 \div 111 = 0.171171171\cdots = 0.\dot{1}7\dot{1}$$

다른풀이\*

$$\frac{19}{111} = \frac{171}{999} = 0.\dot{1}7\dot{1}$$

답 ⑤

04 ② 순환소수

$$\frac{6}{13} = 0.461538\dot{6}\dot{9} \text{이므로 순환마디의 숫자의 개수는 6개이다.}$$

$20 = 6 \times 3 + 2$ 이므로 소수점 아래 20번째 자리의 숫자는 순환마디 두 번째 숫자인 6이다.

답 6

05 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

● A-solution ●

분수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2나 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있고, 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로 나타낼 수 있다.

$$\frac{7}{250} = \frac{7}{2 \times 5^3} = \frac{7 \times 2^2}{2 \times 5^3 \times 2^2} = \frac{28}{1000} = 0.028 \text{이므로}$$

$$a=4, b=1000, c=0.028$$

$$\therefore a+bc=32$$

답 32

06 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

기약분수로 고쳤을 때 분모의 소인수가 2나 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있다.

$$\textcircled{1} \frac{7}{2 \times 5^2 \times 7} = \frac{1}{2 \times 5^2} \quad \textcircled{3} \frac{2 \times 3 \times 13}{3 \times 5^2 \times 13} = \frac{2}{5^2} \quad \text{답 ①, ③}$$

07 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

$$-\frac{121}{55} = -\frac{11^2}{5 \times 11} = -\frac{11}{5}, \frac{3}{45} = \frac{3}{3^2 \times 5} = \frac{1}{3 \times 5},$$

$$\frac{9}{16} = \frac{3^2}{2^4}, \frac{3}{4} = \frac{3}{2^2}$$

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 4개이다.

답 4개

08 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

$$\textcircled{1} \frac{54}{450} = \frac{3}{25} = \frac{3}{5^2} \quad \textcircled{2} \frac{39}{48} = \frac{13}{16} = \frac{13}{2^4}$$

$$\textcircled{3} \frac{28}{105} = \frac{4}{15} = \frac{2^2}{3 \times 5} \quad \textcircled{4} \frac{44}{1320} = \frac{1}{30} = \frac{1}{2 \times 3 \times 5}$$

$$\textcircled{5} \frac{63}{350} = \frac{9}{50} = \frac{3^2}{2 \times 5^2}$$

따라서 유한소수로 나타낼 수 없는 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

09 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

$$\frac{105}{180} = \frac{7}{12} = \frac{7}{2^2 \times 3} \text{이 유한소수가 되려면 기약분수의 분모에}$$

2나 5 이외의 소인수가 없어야 하므로  $a$ 는 3의 배수이다.

따라서 가장 작은 자연수  $a$ 는 3이다.

답 3

10 ③ 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수

$$\frac{a}{90} = \frac{a}{2 \times 3^2 \times 5} \text{가 유한소수가 되려면}$$

$a$ 는 9의 배수이어야 한다.

$$10 < a < 20 \text{이므로 } a=18$$

$$\frac{a}{90} = \frac{18}{90} = \frac{1}{5} \text{이므로 } b=5$$

$$\therefore a-b=13$$

답 13

11 ③ 순환소수의 분수 표현

$$x=0.34123412\cdots \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$10000x=3412.34123412\cdots \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{을 하면 } 10000x - x = 3412$$

$$\therefore x = \frac{3412}{9999}$$

답 ③

**12** 순환소수의 분수 표현

$$x = 0.24\dot{5}6 \text{으로 놓으면 } x = 0.24565656\cdots \quad \cdots \textcircled{㉠}$$

$$\textcircled{㉠} \times 100 \text{을 하면 } 100x = 24.5656\cdots \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉡} \times 100 \text{을 하면 } 10000x = 2456.5656\cdots \quad \cdots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉢} - \textcircled{㉡} \text{을 하면 } 9900x = 2432$$

$$\therefore x = \frac{2432}{9900} = \frac{608}{2475}$$

답 ① 24.5656... ② 2456.5656... ③ ㉢ ④ ㉡ ⑤  $\frac{608}{2475}$

**13** 순환소수 + 순환소수의 분수 표현

분모가 9900이므로 소수점 아래 순환하지 않는 숫자의 개수는 0의 개수와 같은 2개이고, 순환마디의 숫자의 개수는 9의 개수와 같은 2개이다. 따라서 이 순환소수는 소수점 아래 셋째 자리부터 순환마디가 시작되지만 정수 부분의 자릿수는 알 수 없다.

답 ③

**14** 순환소수의 분수 표현

$$\textcircled{1} 0.\dot{2}\dot{7} = \frac{27}{99}$$

$$\textcircled{2} 0.\dot{5}4\dot{6} = \frac{546}{999}$$

$$\textcircled{3} 0.\dot{4}\dot{3} = \frac{43-4}{90} = \frac{39}{90}$$

$$\textcircled{4} 1.\dot{2}\dot{3} = \frac{123-1}{99}$$

$$\textcircled{5} 2.00\dot{3} = \frac{2003-20}{990}$$

답 ④

**15** 순환소수의 분수 표현

$$0.23\dot{7} = \frac{237-2}{990} = \frac{235}{990} = \frac{47}{198}$$

$$\therefore 198 + 47 = 245$$

답 245

**16** 유리수와 소수 + 유리수와 순환소수의 관계

① 0은 유리수이다.

③ 모든 유환소수는 유리수이다.

$$\textcircled{4} \frac{4}{9} = 0.\dot{4}$$

답 ②, ⑤

**17** 유한소수, 순환소수로 나타낼 수 있는 분수 + 유리수와 순환소수의 관계

②, ④ 무한소수  $\left\{ \begin{array}{l} \text{순환하는 무한소수(순환소수)} \Rightarrow \text{유리수} \\ \text{순환하지 않는 무한소수(무리수)} \Rightarrow \text{유리수} \\ \text{가 아니다.} \end{array} \right.$

$$\textcircled{5} \frac{1}{20} = 0.05$$

답 ④

**18** 순환소수의 응용

$$\textcircled{1} 1.3\dot{9} = 1.3999\cdots$$

$$\textcircled{2} 1.\dot{4} = 1.4444\cdots$$

$$\textcircled{3} 1.\dot{4}\dot{1} = 1.4141\cdots$$

$$\textcircled{4} 1.\dot{4}\dot{3} = 1.4343\cdots$$

$$\textcircled{5} 1.\dot{4}3\dot{9} = 1.439439\cdots$$

$$\therefore \textcircled{1} < \textcircled{3} < \textcircled{4} < \textcircled{5} < \textcircled{2}$$

답 ②

**19** 순환소수의 응용

$$a = \frac{25-2}{9} = \frac{23}{9}, b = \frac{418-4}{99} = \frac{414}{99} = \frac{46}{11} \text{이므로}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{23}{9} \times \frac{11}{46} = \frac{11}{18} = 0.6\dot{1}$$

답 ③

**20** 순환소수의 응용

$$\textcircled{1} 0.757575\cdots > 0.7555\cdots \text{이므로 } 0.\dot{7}\dot{5} > 0.7\dot{5}$$

$$\textcircled{2} 0.333\cdots > 0.303030\cdots \text{이므로 } 0.\dot{3} > 0.\dot{3}\dot{0}$$

$$\textcircled{3} 1.9 < 1.999\cdots \text{이므로 } 1.9 < 1.\dot{9}$$

$$\textcircled{4} \frac{3}{5} = 0.6 < 0.606060\cdots \text{이므로 } \frac{3}{5} < 0.\dot{6}\dot{0}$$

$$\textcircled{5} 0.517517517\cdots < 0.51777\cdots \text{이므로 } 0.\dot{5}1\dot{7} < 0.51\dot{7}$$

답 ①, ④

**21** 순환소수의 응용

$$\textcircled{1} 0.\dot{5} = 0.555\cdots, \frac{1}{2} = 0.5 \text{이므로 } 0.\dot{5} > \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} 0.\dot{2}\dot{5} = 0.2525\cdots, \frac{1}{4} = 0.25 \text{이므로 } 0.\dot{2}\dot{5} > \frac{1}{4}$$

$$\textcircled{3} 1.3\dot{9} = 1.3999\cdots, \frac{4}{3} = 1.3333\cdots \text{이므로 } 1.3\dot{9} > \frac{4}{3}$$

$$\textcircled{4} 0.\dot{1}\dot{0} = 0.1010\cdots, \frac{1}{9} = 0.111\cdots \text{이므로 } 0.\dot{1}\dot{0} < \frac{1}{9}$$

$$\textcircled{5} 0.14\dot{5} = \frac{131}{900}, \frac{13}{90} = \frac{130}{900} \text{이므로 } 0.14\dot{5} > \frac{13}{90} \quad \text{답 ①, ⑤}$$

**22** 순환소수의 응용

● A-solution ●

순환소수를 분수로 나타내어 계산한다.

$$\textcircled{1} 0.\dot{7} - 0.5 = \frac{7}{9} - \frac{1}{2} = \frac{5}{18} = 0.2\dot{7}$$

$$\textcircled{2} 0.\dot{6} + 0.\dot{8} = \frac{6}{9} + \frac{8}{9} = \frac{14}{9} = 1.\dot{5}$$

$$\textcircled{3} 5.7\dot{2} - 0.5\dot{2} = 5\frac{65}{90} - \frac{47}{90} = 5\frac{1}{5} = 5.2$$

$$\textcircled{4} 0.\dot{5} \times 0.\dot{3} = \frac{5}{9} \times \frac{3}{9} = \frac{5}{27} = 0.1\dot{8}\dot{5}$$

$$\textcircled{5} 3.\dot{6} \div 1.\dot{8} = \frac{33}{9} \div \frac{17}{9} = \frac{33}{9} \times \frac{9}{17} = \frac{33}{17} \quad \text{답 ②, ④}$$

**23** 순환소수의 분수 표현

$$\textcircled{2} 1.23\dot{4}\dot{5} = \frac{12345-123}{9900}$$

$$\textcircled{3} 1.23\dot{4}\dot{5} = 1.23 + 0.00\dot{4}\dot{5} = 1.23 + \frac{45}{9900}$$

$$\textcircled{5} 1.23\dot{4}\dot{5} = 1 + 0.23\dot{4}\dot{5} = 1 + \frac{2345-23}{9900} \quad \text{답 ①, ④}$$

**24** ⑦ 순환소수의 응용

$$0.\dot{2}3\dot{5} = \frac{235}{999} = 235 \times \square$$

$$\therefore \square = \frac{1}{999} = 0.\dot{0}0\dot{1}$$

답 ③

**25** ⑦ 순환소수의 응용

$$0.0\dot{1}\dot{5} = \frac{15}{990} = \frac{1}{66}$$

$$\textcircled{1} 0.\dot{1}\dot{5} \times 0.\dot{1} = \frac{15}{99} \times \frac{1}{9} = \frac{5}{297}$$

$$\textcircled{2} 0.\dot{0}\dot{5} \times 0.3 = \frac{5}{99} \times \frac{3}{10} = \frac{1}{66}$$

$$\textcircled{3} 0.\dot{3} \times 0.\dot{5} = \frac{3}{9} \times \frac{5}{9} = \frac{5}{27}$$

$$\textcircled{4} 0.01\dot{5} \times 0.\dot{1} = \frac{15}{1000} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{600}$$

$$\textcircled{5} 0.0\dot{3} \times 0.0\dot{5} = \frac{3}{90} \times \frac{5}{90} = \frac{1}{540}$$

답 ②

**26** ② 순환소수 + 유리수와 순환소수의 관계

$$\textcircled{3} \frac{1}{10} = 0.1 \text{로 유한소수이다.}$$

④ 무리수는 순환하지 않는 무한소수이다.

답 ③, ④

**27** ⑤ 유리수와 순환소수의 관계

① 순환소수는 유리수이다.

② 무한소수 중에는 순환하지 않는 무한소수도 있다.

③ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

답 ④, ⑤

**28** ⑤ 유리수와 순환소수의 관계

① 모든 순환소수는 유리수이다.

③ 순환소수는 유리수이므로 모두 분수로 나타낼 수 있다.

④ 유리수 중에는 유한소수로 나타낼 수 없는 것도 있다.

답 ②, ⑤

**29** ⑦ 순환소수의 응용

$$\textcircled{1} 0.\dot{6} \times 0.\dot{3} = \frac{6}{9} \times \frac{3}{9} = \frac{2}{9} = 0.\dot{2}$$

$$\textcircled{2} 0.1\dot{5} - 0.04\dot{3} = \frac{15-4}{90} - \frac{43-4}{900} = \frac{101}{900} = 0.11\dot{2}$$

답 (1) 0.2 (2) 0.112

**30** ⑦ 순환소수의 응용

$$\textcircled{1} 0.05\dot{3} = \frac{53-5}{900} = \frac{48}{900} = \frac{4}{75}$$

$$\therefore \square = \frac{4}{75} \times \frac{50}{3} = \frac{8}{9} = 0.\dot{8}$$

$$\textcircled{2} 0.\dot{2} \times 0.\dot{7} = \frac{2}{9} \times \frac{7}{9} = \frac{14}{81}$$

$$\therefore \square = \frac{14}{81} - \frac{2}{81} = \frac{4}{27} = 0.\dot{1}4\dot{8} \quad \text{답 (1) } 0.\dot{8} \text{ (2) } 0.\dot{1}4\dot{8}$$

**31** ⑦ 순환소수의 응용

$$\frac{118}{330} = 0.3\dot{5}\dot{7} = 0.2 + 0.1\dot{5}\dot{7}$$

$$\therefore a+b+c = 1+5+7 = 13$$

다른풀이

$$\frac{118}{330} = \frac{354}{990} = \frac{198}{990} + \frac{156}{990} = 0.2 + \frac{156}{990}$$

$$0.a\dot{b}\dot{c} = \frac{156}{990} \text{이므로}$$

156+1=157에서 a=1, b=5, c=7이다.

$$\therefore a+b+c = 13$$

답 13

**STEP B** 내신만점문제

본문 P. 20~26

01 ①, ④	02 ①	03 1	04 3	05 3
06 6	07 14개	08 $\frac{743}{9999}$	09 ③, ④	
10 $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{3}{8}$	11 1.083	12 ②, ⑤	13 17	
14 0	15 7	16 0.0001	17 0.21	
18 -19	19 4	20 91	21 103	
22 $x=9.\dot{3}\dot{9}$	23 54°	24 71	25 3	
26 0.53	27 91, 92, 94, 95, 97, 98			

**01**

$$\textcircled{1} 0.\dot{3} + (-0.\dot{3}) = 0$$

④ 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

답 ①, ④

**02**

$$\textcircled{1} \frac{109}{90} = 1.2\dot{1} \quad \textcircled{2} \frac{8}{15} = 0.5\dot{3} \quad \textcircled{3} \frac{61}{300} = 0.20\dot{3}$$

$$\textcircled{4} \frac{4}{3} = 1.\dot{3} \quad \textcircled{5} \frac{7}{30} = 0.2\dot{3}$$

답 ①

**03**

$$\frac{713}{1110} = 0.642\dot{3} \text{이므로 순환마디는 423이다.}$$

2005=1+3×668이므로 소수점 아래 2005번째 자리의 숫자는 3이다. 또, 1005=1+3×334+2이므로 소수점 아래 1005번째 자리의 숫자는 2이다.

$$\therefore 3-2=1$$

답 1



04

$\frac{a}{60} = \frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$ 가 유한소수가 되기 위해서는 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 한다.  $a$ 는 5 이하의 3의 배수이므로  $a=3$ 이다. 답 3

05

$$0.4\dot{6} = \frac{46-4}{90} = \frac{7}{15} = \frac{7}{3 \times 5}$$

기약분수의 분모의 소인수에 2나 5만 남게 하려면 3의 배수를 곱해야 하므로 최소의 자연수는 3이다. 답 3

06

$$42x - b = 15 \text{에서 } x = \frac{15+b}{42} = \frac{15+b}{2 \times 3 \times 7}$$

$x$ 가 유한소수가 되려면  $15+b$ 는 21의 배수이어야 한다. 따라서 가장 작은 자연수  $b$ 는 6이다. 답 6

07

$\frac{a}{150} = \frac{a}{2 \times 3 \times 5^2}$ 이므로 (ㄱ)에서  $a$ 는 3의 배수가 아니어야 한다. 또 (ㄴ)에서  $a$ 는 두 자리 자연수 중 4의 배수이면서 3의 배수가 아니어야 한다.  $a$ 가 될 수 있는 수는 16, 20, 28, 32, 40, 44, 52, 56, 64, 68, 76, 80, 88, 92로 모두 14개이다. 답 14개

08

$$\begin{aligned} & 743 \times \left( \frac{1}{10^4} + \frac{1}{10^8} + \frac{1}{10^{12}} + \dots \right) \\ &= \frac{743}{10^4} + \frac{743}{10^8} + \frac{743}{10^{12}} + \dots \\ &= 0.0743 + 0.00000743 + 0.000000000743 + \dots \\ &= 0.\dot{0}74\dot{3} = \frac{743}{9999} \end{aligned} \quad \text{답 } \frac{743}{9999}$$

09

구하는 수를  $x$ 라 하면

$$\frac{7}{11} < x < \frac{8}{11} \quad \therefore 0.\dot{6}\dot{3} < x < 0.\dot{7}\dot{2} \quad \text{답 } ③, ④$$

10

$\frac{1}{8} = \frac{6}{48}, \frac{5}{12} = \frac{20}{48}$ 이고  $48 = 2^4 \times 3$ 이므로 유한소수가 되려면 분자가 6보다 크고 20보다 작은 3의 배수이어야 한다.

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 수는  $\frac{9}{48} = \frac{3}{16}, \frac{12}{48} = \frac{1}{4}$ ,  $\frac{15}{48} = \frac{5}{16}, \frac{18}{48} = \frac{3}{8}$ 이다. 답  $\frac{3}{16}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{3}{8}$

11

단계별 풀이

STEP 1 처음 기약분수의 분자 구하기

$$1.\dot{1}\dot{8} = \frac{117}{99} = \frac{13}{11} \text{이므로 처음 기약분수의 분자는 13}$$

STEP 2 처음 기약분수의 분모 구하기

$$1.91\dot{6} = \frac{1916-191}{900} = \frac{1725}{900} = \frac{23}{12} \text{이므로}$$

처음의 기약분수의 분모는 12

STEP 3 처음 기약분수를 구하여 순환소수로 나타내기

따라서 처음 기약분수는  $\frac{13}{12}$ 이므로 순환소수로 나타내면

$$1.08\dot{3} \text{이다.} \quad \text{답 } 1.08\dot{3}$$

12

② 순환소수는 모두 유리수이다.

⑤ 분모의 소인수가 2나 5뿐인 기약분수는 유한소수로 나타낼 수 있다. 답 ②, ⑤

13

$$0.4 + 0.01 + 0.006 + 0.0006 + 0.00006 + 0.000006 + \dots$$

$$= 0.41\dot{6} = \frac{375}{900} = \frac{5}{12}$$

$$m=5, n=12 \text{이므로 } m+n=17$$

답 17

14

$$0.\dot{4} + 2 \left\{ \frac{1}{2} + \left( 0.\dot{2} - \frac{4}{9} \right) \right\} - 1$$

$$= \frac{4}{9} + 2 \left\{ \frac{1}{2} + \left( \frac{2}{9} - \frac{4}{9} \right) \right\} - 1$$

$$= \frac{4}{9} + 2 \left( \frac{1}{2} - \frac{2}{9} \right) - 1$$

$$= \frac{4}{9} + \frac{5}{9} - 1 = 0$$

답 0

15

$$1-x = 1 - \frac{349}{990} = \frac{641}{990} = 0.6\dot{4}\dot{7}$$

$47 = 1 + 2 \times 23$ 이므로 소수점 아래 47번째 자리의 숫자는 7이다. 답 7

16

$$\langle 1, 3, 4, 7 \rangle = 0.\dot{1} + 0.0\dot{3} + 0.00\dot{4} + 0.000\dot{7}$$

$$= \frac{1}{9} + \frac{3}{90} + \frac{4}{900} + \frac{7}{9000}$$

$$= \frac{1000 + 300 + 40 + 7}{9000}$$

$$= 1347 \times \frac{1}{9000} = 1347 \times 0.000\dot{1}$$

$$\therefore A = 0.000\dot{1} \quad \text{답 } 0.000\dot{1}$$

## 17

$$\begin{aligned} 0.\dot{1} + 1.\dot{5} \times (1.\dot{2}\dot{5} - 1.\dot{2}) \div 0.4\dot{6} \\ = \frac{1}{9} + \frac{14}{9} \times \left( \frac{124}{99} - \frac{11}{9} \right) \div \frac{42}{90} \\ = \frac{1}{9} + \frac{14}{9} \times \frac{1}{33} \times \frac{15}{7} = \frac{1}{9} + \frac{10}{99} = \frac{21}{99} = 0.\dot{2}\dot{1} \quad \text{답 } 0.\dot{2}\dot{1} \end{aligned}$$

## 18

## ● A-solution ●

$n < x < n+1$  일 때,  $[x] = n$  이다. (단,  $n$ 은 정수)

$$\begin{aligned} [ [-3.54\dot{9}] \div [1.9\dot{2}] \times [4.16\dot{2}] - 2.8\dot{4} ] \\ = [ (-4) \div 1 \times 4 - 2.8\dot{4} ] = [ -16 - 2.8\dot{4} ] \\ = [ -18.8\dot{4} ] = -19 \quad \text{답 } -19 \end{aligned}$$

## 19

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} < \frac{a}{9} < \frac{1}{2} \text{ 에서 } 3 < a < 4.5 \\ \therefore a = 4 \quad \text{답 } 4 \end{aligned}$$

## 20

$$\begin{aligned} \frac{33}{154} = \frac{3}{14} = \frac{3}{2 \times 7}, \quad \frac{21}{455} = \frac{3}{65} = \frac{3}{5 \times 13} \\ \text{기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 하} \\ \text{므로 가장 작은 자연수 } A = 7 \times 13 = 91 \text{ 이다.} \quad \text{답 } 91 \end{aligned}$$

## 21

순환소수를 분수로 나타내면

$$1.0\dot{3} = \frac{103-10}{90} = \frac{93}{90} = \frac{31}{30}, \quad 0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \text{ 이므로}$$

$$1.0\dot{3} \times \frac{n}{m} = (0.\dot{3})^2 \text{ 에서 } \frac{31}{30} \times \frac{n}{m} = \left( \frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{9}$$

이때  $m, n$ 은 서로소이므로  $\frac{n}{m}$ 은 기약분수이다.

$$\frac{n}{m} = \frac{1}{9} \times \frac{30}{31} = \frac{10}{93} \text{ 에서 } m=93, n=10$$

$$\therefore m+n=93+10=103 \quad \text{답 } 103$$

## 22

$$3 - 0.\dot{2}x = 0.14\dot{x} - 0.\dot{4} \text{ 에서}$$

$$3 - \frac{2}{9}x = \frac{13}{90}x - \frac{4}{9}$$

양변에 90을 곱하면

$$270 - 20x = 13x - 40$$

$$33x = 310$$

$$\therefore x = \frac{310}{33} = 9.\dot{3}\dot{9} \quad \text{답 } x = 9.\dot{3}\dot{9}$$

## 23

맞꼭지각의 크기는 같으므로

$$0.\dot{8} \angle x + 1.\dot{3} \angle x + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\frac{8}{9} \angle x + \frac{12}{9} \angle x = 120^\circ$$

$$\therefore \angle x = 120^\circ \times \frac{9}{20} = 54^\circ \quad \text{답 } 54^\circ$$

## 24

$$0.\dot{3}\dot{7} = \frac{37}{99} = 37 \times \frac{1}{99} = 37 \times 0.\dot{0}\dot{1}$$

$$\therefore a = 37$$

$$0.03\dot{7} = \frac{37-3}{900} = \frac{34}{900} = 34 \times \frac{1}{900} = 34 \times 0.00\dot{1}$$

$$\therefore b = 34$$

$$\therefore a+b=71 \quad \text{답 } 71$$

## 25

$$A_1 = \frac{1}{4}A, A_2 = \frac{1}{4}A_1 = \frac{1}{4^2}A, A_3 = \frac{1}{4}A_2 = \frac{1}{4^3}A, \dots,$$

$$A_n = \frac{1}{4^n}A$$

$$x = \frac{9}{4} + \frac{9}{4^2} + \frac{9}{4^3} + \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

양변에 4를 곱하면

$$4x = 9 + \frac{9}{4} + \frac{9}{4^2} + \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2} - \textcircled{1}$ 을 하면

$$4x = 9 + \frac{9}{4} + \frac{9}{4^2} + \dots$$

$$- \quad x = \frac{9}{4} + \frac{9}{4^2} + \dots$$

$$3x = 9$$

$$\therefore x = 3 \quad \text{답 } 3$$

## 26

$$0.\dot{2} - 0.04\dot{4} = \frac{2}{9} - \frac{4}{90} = \frac{16}{90} = 0.1\dot{7} \text{ 이므로}$$

$$a=1, b=7$$

$$\therefore 0.\dot{b}a - 0.a\dot{b} = 0.7\dot{1} - 0.1\dot{7} = \frac{64}{90} - \frac{16}{90} = \frac{48}{90} = 0.5\dot{3}$$

$$\text{답 } 0.5\dot{3}$$

## 27

$$0.\dot{8}a\dot{b} = \frac{800+10a+b}{999} = \frac{c}{111} \text{ 에서}$$

$800+10a+b$ 는 9로 나누어떨어지므로  $8+a+b$ 는 9의 배수이다.

또,  $a, b$ 는 한 자리 자연수이므로  $a+b=10$ 이다.

분모가 999인 경우 분자가 될 수 있는 수는 819, 828, 837, 846, 855, 864, 873, 882, 891의 9개이다. 이 분수의 분모, 분

자를 9로 나누면  $\frac{91}{111}, \frac{92}{111}, \frac{93}{111}, \dots, \frac{99}{111}$ 이다.

$111=3 \times 37$ 이므로 이 중 기약분수를 찾으면

$\frac{91}{111}, \frac{92}{111}, \frac{94}{111}, \frac{95}{111}, \frac{97}{111}, \frac{98}{111}$ 이다.

따라서  $c$ 의 값은 모두 91, 92, 94, 95, 97, 98이다.

답 91, 92, 94, 95, 97, 98

STEP A 최고수준문제

본문 P. 27~33

- 01 36    02 3    03 ⑤    04 61, 89  
 05 -2    06 4    07 2700    08  $1.402\dot{7}$     09 96  
 10 4개    11 42    12 17, 53    13 11    14  $0.\dot{0}9$   
 15 10    16 (1) 6, 7, 8, 9 (2) 2, 3 (3) 없다.  
 17 25    18 29    19 4    20  $10.\dot{8}$     21  $\frac{1}{5}$   
 22  $85.\dot{5}$ cm    23 63개    24 41개  
 25  $\frac{163}{303}, \frac{253}{303}$

01

$\frac{A}{275} = \frac{A}{5^2 \times 11}$ 가 유한소수가 되려면

$A$ 는 11의 배수이어야 한다.

$10 \leq A < 20$ 에서  $A=11$

$\frac{11}{275} = \frac{1}{25}$ 이므로  $B=25$

$\therefore A+B=11+25=36$

답 36

02

$\frac{4}{13} = 0.\dot{3}0769\dot{2}, \frac{5}{11} = 0.4\dot{5}$

$2005 = 6 \times 334 + 1 = 2 \times 1002 + 1$ 에서  $a=3, b=4$

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

답 3

03

$\frac{2}{7} = 0.\dot{2}8571\dot{4}$ 이므로 순환마디의 숫자는 6개이고

$x_1=2, x_2=8, x_3=5, x_4=7, x_5=1, x_6=4$ 이다.

$\therefore x_1+x_2+x_3+\dots+x_{50}$

$=8(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6)+x_{49}+x_{50}$

$=8(2+8+5+7+1+4)+2+8$

$=226$

답 ⑤

04

$\frac{a}{135} = \frac{a}{3^3 \times 5}$ 에서  $a$ 는 27의 배수이고

30과 90 사이의 수이므로  $a=54, 81$

(i)  $a=54$ 이면  $b=5, c=2$

(ii)  $a=81$ 이면  $b=5, c=3$

(i), (ii)에서  $a+b+c=61, 89$

답 61, 89

05

$a+0.\dot{6} = \frac{12}{45}$ 이므로  $a = \frac{12}{45} - \frac{6}{9} = -\frac{2}{5}$

$b+0.\dot{1} = \frac{14}{45}$ 이므로  $b = \frac{14}{45} - \frac{1}{9} = \frac{1}{5}$

$\therefore \frac{a}{b} = -\frac{2}{5} \div \frac{1}{5} = -2$

답 -2

06

$0.\dot{3}+0.0\dot{6} = \frac{3}{9} + \frac{6}{90} = \frac{36}{90} = \frac{2}{5}$ 이므로  $a=5$

$1.\dot{1} \times 0.0\dot{1} = \frac{10}{9} \times \frac{1}{90} = \frac{1}{81}$ 이므로  $b=1$

$\therefore a-b=5-1=4$

답 4

07

어떤 양수를  $x$ 라 하면

$1.35\dot{4} > 1.354$ 이므로

$x \times 1.35\dot{4} - x \times 1.354 = 1.2$

$x \times 0.000\dot{4} = 1.2$

$x \times \frac{4}{9000} = 1.2$

$\therefore x = 1.2 \times \frac{9000}{4} = 2700$

답 2700

08

분모  $72=2^3 \times 3^2$ 이므로 분자  $A$ 가 9의 배수가 아닐 경우 분수

$\frac{A}{72}$ 는 유한소수로 나타낼 수 없다.

$A$ 가 1에서 100까지의 수일 경우에  $\frac{A}{72}$ 를 유한소수로 나타낼 수

없는 것은  $100-11=89$ (개)이므로 90번째의 수는  $\frac{101}{72}$ 이다.

따라서  $\frac{101}{72} = 1.402\dot{7}$ 이다.

답  $1.402\dot{7}$

## 09

## ● A-solution ●

분수의 분모, 분자가 약분되는 경우를 생각하여  $a$ 가 소인수분해되는 꼴을 구한다.  
유한소수가 되려면 분수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2나 5뿐이어야 하므로  $a$ 는  $2^x \times 5^y$  또는  $2^x \times 3 \times 5^y$ 의 꼴이다.

(i)  $2^x \times 5^y$ 의 꼴

	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$
$5^0$	1	2	4	8	16	32	64
$5^1$	5	10	20	40	80		
$5^2$	25	50					

(ii)  $2^x \times 3 \times 5^y$ 의 꼴

$\times 3$	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$
$5^0$	3	6	12	24	48	96	
$5^1$	15	30	60				
$5^2$	75						

따라서 가장 큰 두 자리 자연수  $a$ 는 96이다. 답 96

## 10

$\frac{35}{k}$ 가 유한소수가 되려면  $k$ 는  $2^x \times 5^y$  또는  $7 \times 2^x \times 5^y$ 의 꼴이어야 한다.

이때  $\frac{1}{4} < \frac{35}{k} < \frac{2}{5}$ 에서  $\frac{70}{280} < \frac{70}{2k} < \frac{70}{175}$ 이므로

$$175 < 2k < 280 \quad \therefore 87.5 < k < 140$$

따라서  $k$ 의 값이 될 수 있는 수는  $2^7 (=128)$ ,  $5^3 (=125)$ ,  $2^2 \times 5^2 (=100)$ ,  $2^4 \times 7 (=112)$ 의 4개이다. 답 4개

## 11

$$0.4\dot{8}\dot{1} = \frac{477}{990} = \frac{53}{110} \text{이므로}$$

$$a = 110 - 53 = 57$$

$$0.363636\cdots = 0.\dot{3}\dot{6} = \frac{36}{99} = \frac{4}{11} \text{이므로}$$

$$b = 11 + 4 = 15$$

$$\therefore a - b = 57 - 15 = 42 \quad \text{답 42}$$

## 12

$$\begin{aligned} 0.a36\dot{1} &= \frac{1000a + 361 - (100a + 36)}{9000} \\ &= \frac{900a + 325}{9000} = \frac{36a + 13}{360} \end{aligned}$$

$$\frac{36a + 13}{360} = \frac{b}{72}$$

$$36a + 13 = 5b$$

$36a + 13$ 이 5의 배수이고  $a$ 는 한 자리 자연수이므로

$a=2$ 일 때  $b=17$ ,  $a=7$ 일 때  $b=53$ 이다.

답 17, 53

## 13

$$\frac{b}{a} = 2, x = \frac{20+x}{10}$$

$$\frac{a}{b} = 0.\dot{y}\dot{z} = \frac{10y+z}{99}$$

$$\frac{b}{a} \times \frac{a}{b} = 1 \text{이므로 } \frac{20+x}{10} \times \frac{10y+z}{99} = 1$$

$$(20+x)(10y+z) = 10 \times 99 = 22 \times 45$$

$x$ 는 한 자리 자연수이므로

$$20+x=22 \quad \therefore x=2$$

$y, z$ 는 한 자리 자연수이므로

$$10y+z=45 \text{에서 } y=4, z=5$$

$$\therefore x+y+z=2+4+5=11 \quad \text{답 11}$$

## 14

$$\frac{10a+b}{99} + \frac{10b+a}{99} = \frac{1}{3}$$

$$11a+11b=33$$

$$a+b=3 \text{에서 } a=1, b=2 \text{ 또는 } a=2, b=1$$

따라서 두 수는  $0.\dot{1}\dot{2}$ ,  $0.\dot{2}\dot{1}$ 이다.

$$\therefore 0.\dot{2}\dot{1} - 0.\dot{1}\dot{2} = \frac{21}{99} - \frac{12}{99} = \frac{9}{99} = 0.\dot{0}\dot{9} \quad \text{답 } 0.\dot{0}\dot{9}$$

## 15

$$0.\dot{2} = \frac{2}{9} \text{이므로 } \frac{1}{x} = \frac{9}{2}$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{9}{2}} = 1 + \frac{2}{11}$$

$$= 1 + \frac{18}{99} = 1 + 0.\dot{1}\dot{8} = 1.\dot{1}\dot{8}$$

$$= a.\dot{b}\dot{c}$$

$$\therefore a=1, b=1, c=8$$

$$\therefore a+b+c=1+1+8=10 \quad \text{답 10}$$

## 16

$$(1) 0.0\dot{a} \times 3 = \frac{a}{90} \times 3 = \frac{a}{30} \text{이므로}$$

$$\frac{1}{6} < \frac{a}{30} < \frac{1}{3}, 5 < a < 10$$

$$\therefore a=6, 7, 8, 9$$

$$(2) 0.\dot{a} - 0.0\dot{a} = \frac{a}{9} - \frac{a}{90} = \frac{a}{10} \text{이므로}$$

$$\frac{1}{6} < \frac{a}{10} < \frac{1}{3}, \frac{5}{3} < a < \frac{10}{3}$$

$$\therefore a=2, 3$$

(3)  $0.\dot{0}\dot{a} \times 0.\dot{a} = \frac{a}{90} \times \frac{a}{9} = \frac{a^2}{810}$  이므로

$$\frac{1}{810} < \frac{a^2}{810} < \frac{2}{405}, 1 < a^2 < 4$$

$1^2=1, 2^2=4$ 이므로 이 범위를 만족하는 자연수  $a$ 는 없다.

답 (1) 6, 7, 8, 9 (2) 2, 3 (3) 없다.

## 17

소수점 아래 둘째 자리부터 순환마디가 시작되는 순환소수를 분수로 나타내면 분모에 9가 계속되다가 끝에 0이 한 개만 나타난다. 따라서 기약분수로 나타내었을 때 분모에 소인수 2나 5가 한 개만 있어 10을 하나만 만들어야 한다.

$$\frac{A}{750} = \frac{A}{2 \times 3 \times 5^3}$$

(i) 분모에 2가 한 개만 있을 경우 가장 작은 수  $A$ 는  $5^3=125$

(ii) 분모에 5가 한 개만 있을 경우 가장 작은 수  $A$ 는  $2 \times 5^2=50$

(iii) 분모에 2와 5가 한 개씩 있을 경우 가장 작은 수  $A$ 는  $5^2=25$   
따라서 (i), (ii), (iii)에서 가장 작은 자연수  $A=25$ 이다. 답 25

## 18

$$\frac{A}{180} = \frac{A}{2^2 \times 3^2 \times 5}$$
가 유한소수이려면 분모에 2와 5 이외의 소

인수가 없어야 하므로  $x=9$

또, 소수점 아래 첫째 자리부터 순환마디가 시작되려면 기약분수의 분모에 소인수 2, 5가 없어야 하므로  $y=2^2 \times 5=20$

$$\therefore x+y=9+20=29$$

답 29

## 19

$$A = \frac{1000a + 100b + c - a}{9990}$$

$$B = \frac{1000a + 100b + 10c - a}{9990}$$

$$B - A = \frac{9c}{9990} = \frac{c}{1110}$$
이므로

$$0.003 < \frac{c}{1110} < 0.004$$

$$3.33 < c < 4.44$$

$$\therefore c=4$$

답 4

## 20

$$2.\dot{3} = \frac{21}{9} = \frac{7}{3}$$
이므로  $b=2 \times \frac{7}{3} = \frac{14}{3}$

$$\therefore A\left(\frac{7}{3}, \frac{14}{3}\right) \Rightarrow A'\left(\frac{7}{3}, -\frac{14}{3}\right)$$

$$\therefore \triangle OAA' = \frac{1}{2} \times \frac{7}{3} \times \frac{14}{3} \times 2 = \frac{98}{9} = 10.\dot{8}$$

답 10.8

## 21

$$\text{곱해진 수는 } \frac{b}{90} \div \frac{a}{9} = \frac{b}{10a}, \frac{c}{900} \div \frac{b}{90} = \frac{c}{10b}$$
이므로

$$\frac{b}{10a} = \frac{c}{10b}$$
이다.

$$\therefore b^2 = ac$$

$0 < a < b < c < 8$ 인 정수이므로  $a=1, b=2, c=4$ 이다.

$$\therefore 0.\dot{a} = \frac{1}{9}, 0.0\dot{b} = \frac{2}{90}, 0.00\dot{c} = \frac{4}{900}$$

$$\text{따라서 곱해진 수는 } \frac{b}{10a} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$
이다.

답  $\frac{1}{5}$

## 22

탁구공을 70cm의 높이에서 떨어뜨리면 다음 번에 탁구공은

$$70 \times \frac{1}{10} = 7(\text{cm})$$
만큼 튀어 오르고, 다시 탁구대에 떨어졌다가

$$7 \times \frac{1}{10} = 0.7(\text{cm})$$
만큼 튀어 오른다.

탁구공은 이런 과정을 반복하므로 탁구공이 움직인 거리의 합은

$$70 + 70 \times \frac{1}{10} \times 2 + 70 \times \frac{1}{10^2} \times 2 + 70 \times \frac{1}{10^3} \times 2 + \dots$$

$$= 70 + 140 \times \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10^2} + \frac{1}{10^3} + \dots \right)$$

$$= 70 + 140 \times 0.\dot{1}$$

$$= 70 + 140 \times \frac{1}{9} = \frac{770}{9} = 85.555\dots$$

$$= 85.\dot{5}(\text{cm})$$

답 85.5cm

## 23

$$0.\dot{a}\dot{b} = \frac{10a+b}{99} = \frac{10a+b}{3^2 \times 11}$$
에서

(i)  $\frac{10a+b}{3^2 \times 11}$ 가 약분이 되지 않는 경우

분자는 3의 배수도 아니고 11의 배수도 아니므로 기약분수의 분자의 수는  $99 - 33 - 9 + 3 = 60(\text{개})$ 이다.

(ii)  $\frac{10a+b}{3^2 \times 11}$ 가 약분이 되는 경우

㉠ 약분하여 기약분수가  $\frac{k}{3 \times 11}$ 인 경우

분자  $k$ 는 3의 배수도 아니고 11의 배수도 아니므로 (i)에서 구한 분자와 중복된다.

㉡ 약분하여 기약분수가  $\frac{k}{11}$ 인 경우

분자  $k$ 는 11의 배수가 아닌 수이다.  $k$ 가 3, 6, 9일 때를 제외한 모든 수는 (i)에서 구한 분자와 중복된다.

㉢ 약분하여 기약분수가  $\frac{k}{3}$  또는  $\frac{k}{9}$ 인 경우  $0.\dot{a}\dot{b}$ 의 꼴이 되지 않는다.

따라서 순환소수  $0.\dot{a}\dot{b}$ 를 기약분수로 나타낼 때 분자가 될 수 있는 정수의 개수는 모두  $60 + 3 = 63(\text{개})$ 이다. 답 63개

## 24

$\frac{15}{k}$ 가 유한소수가 되려면  $k$ 는  $2^m \times 5^n$  또는  $2^m \times 3 \times 5^n$ 의 꼴이어야 한다.

(i)  $k=2^m \times 5^n$ 인 경우

	$5^0$	$5^1$	$5^2$	$5^3$	$5^4$
$2^0$			25	125	625
$2^1$			50	250	
$2^2$		20	100	500	
$2^3$		40	200	1000	
$2^4$	16	80	400		
$2^5$	32	160	800		
$2^6$	64	320			
$2^7$	128	640			
$2^8$	256				
$2^9$	512				

(ii)  $k=2^m \times 3 \times 5^n$ 인 경우

$\times 3$	$5^0$	$5^1$	$5^2$	$5^3$
$2^0$			75	375
$2^1$		30	150	750
$2^2$		60	300	
$2^3$	24	120	600	
$2^4$	48	240		
$2^5$	96	480		
$2^6$	192	960		
$2^7$	384			
$2^8$	768			

따라서  $23+18=41$ (개)이다.

답 41개

## 25

$$\frac{SEA}{ALA} = 0.MATHMATHMATH \dots$$

$$= 0.\dot{MATH} = \frac{MATH}{9999}$$

$9999=3^2 \times 11 \times 101$ 이고,  $\frac{SEA}{ALA}$ 는 기약분수이므로  $ALA$ 는

9999의 약수 중 세 자리 수이다.

따라서  $ALA$ 는 101 또는 303 또는 909이다.

(i)  $ALA=101$ 인 경우

$$\frac{SEA}{101} = \frac{MATH}{99 \times 101}, 99 \times SEA = MATH$$

$A=1$ ,  $S \neq A$ 에서  $S \geq 2$ 이므로  $99 \times SEA$ 는 다섯 자리 수가 되어 조건을 만족하지 않는다.

(ii)  $ALA=303$ 인 경우

$$\frac{SEA}{303} = \frac{MATH}{33 \times 303}, 33 \times SEA = MATH$$

$A=3$ 이므로  $H=9$ ,  $\frac{SEA}{ALA} < 1$ 이므로

$S=1$  또는  $S=2$

$S=1$ 이면  $33 \times 1E3 = M3T9$ 에서 만족하는  $E, M, T$ 의 값을 찾으면

$E=6, M=5, T=7$ 이다.

$$\therefore \frac{SEA}{ALA} = \frac{163}{303} = 0.\dot{5}37\dot{9}$$

$S=2$ 이면  $33 \times 2E3 = M3T9$ 에서 만족하는  $E, M, T$ 의 값을 찾으면

$E=5, M=8, T=4$ 이다.

$$\therefore \frac{SEA}{ALA} = \frac{253}{303} = 0.\dot{8}34\dot{9}$$

(iii)  $ALA=909$ 인 경우

$$\frac{SEA}{909} = \frac{MATH}{11 \times 909}, 11 \times SEA = MATH$$

$A=H$ 가 되어 조건을 만족하지 않는다.

따라서 조건을 만족하는  $\frac{SEA}{ALA}$ 는  $\frac{163}{303}, \frac{253}{303}$ 이다.

$$\text{답 } \frac{163}{303}, \frac{253}{303}$$

## II 식의 계산

### STEP C 필수체크문제

본문 P. 39~46

- 01 ⑤      02 ②      03 8      04 ③, ⑤  
 05  $64a^2$     06 6      07 12      08 (1)  $2b^5$  (2)  $48a^5b^9$   
 (3)  $-\frac{1}{3}a^2b$  (4)  $-\frac{4x^4}{y^3}$  (5)  $x^6y$  (6)  $-3x^2y^3$   
 09 (1) 5, 6, 8 (2) 2, 6      10  $-24x^3y$   
 11  $\frac{8}{27}x^4y^{11}$       12  $3xy^4$     13 (1)  $\frac{1}{6}a^5b^4$  (2)  $-a$   
 14 108    15 (1)  $9x^2+12x+3$  (2)  $-\frac{3}{4}b$   
 16  $2x^2-5y$       17 1      18  $-2x^2-9x+1$   
 19  $-5a+4b$       20 36      21 3  
 22  $-10x^3+14xy^2-5x$       23  $x^2-2xy+y^2$   
 24  $c=-ax+b$       25  $-11x-8$       26  $-1$   
 27 0      28 2      29 5      30  $2x^2+2x+8$   
 31  $-\frac{2}{3}$     32  $a=m-1$

#### 01 ① 지수법칙

- ①  $(x^7)^3 = x^{7 \times 3} = x^{21}$   
 ②  $x^2 \times x^3 = x^{2+3} = x^5$   
 ③  $(3xy)^3 = 3^3 x^3 y^3 = 27x^3y^3$   
 ④  $(x^3)^2 \div x^2 = x^{6-2} = x^4$

답 ⑤

#### 02 ① 지수법칙

- ②  $a^8 \div a^5 \times a^3 = a^{8-5} \times a^3 = a^3 \times a^3 = a^6$

답 ②

#### 03 ① 지수법칙

- $(2^2)^2 = (2^2)^4 = 2^8 \quad \therefore \square = 8$

답 8

#### 04 ① 지수법칙

- ①  $(5^x)^2 \times 5^4 = 5^{2x} \times 5^4 = 5^{2x+4} = 5^{10}$ 이므로  
 $2x+4=10 \quad \therefore x=3$   
 ②  $n$ 이 홀수이면  $n+1$ 은 짝수이므로  
 $(-1)^{n+1} - (-1)^n = 1 - (-1) = 1+1=2$   
 ③  $\frac{1}{3^{10}} = A$ 에서  $3^{10} = \frac{1}{A}$ 이므로  
 $9^{10} = (3^2)^{10} = (3^{10})^2 = \left(\frac{1}{A}\right)^2 = \frac{1}{A^2}$   
 ④  $4^{10} = (2^2)^{10} = (2^{10})^2 = x^2$   
 ⑤  $(-3)^6 = (-3)^2 \times (-3)^4 = 3^2 \times (-3)^4 \quad \therefore x=4$

답 ③, ⑤

#### 05 ① 지수법칙

$$a = 2^{x-2} = 2^x \div 2^2 \text{이므로 } 2^x = 4a \\ \therefore 4^{x+1} = 4^x \times 4^1 = (2^2)^x \times 4 = (2^x)^2 \times 4 \\ = (4a)^2 \times 4 = 64a^2$$

답  $64a^2$

#### 06 ① 지수법칙

##### ● A-solution ●

$$\underbrace{a^m + a^m + \cdots + a^m}_{k\text{개}} = k \times a^m$$

$$x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 + x^6 = 6^7$$

$$6x^6 = 6^7, \quad x^6 = \frac{6^7}{6} = 6^6 \quad \therefore x=6$$

답 6

#### 07 ① 지수법칙

##### ● A-solution ●

$4^8 \times 125^3$ 은 소인수분해를 이용하여 밑을 2와 5로 고친다.

$$4^8 \times 125^3 = (2^2)^8 \times (5^3)^3 = 2^{16} \times 5^9 \\ = 2^{9+7} \times 5^9 = 2^7 \times (2 \times 5)^9 \\ = 128 \times 10^9$$

따라서  $4^8 \times 125^3$ 은 12자리 자연수이므로  $n=12$

답 12

#### 08 ② 단항식의 곱셈과 나눗셈

$$(1) 8a^3b^2 \times (-ab)^2 \times \frac{b}{4a^5} = 8a^3b^2 \times a^2b^2 \times \frac{b}{4a^5} = 2b^5$$

$$(2) (ab^2)^3 \times 3a^2b \times (-4b)^2 = a^3b^6 \times 3a^2b \times 16b^2 = 48a^5b^9$$

$$(3) \frac{3}{4}a^5b^6 \div 9ab^4 \div \left(-\frac{1}{4}a^2b\right) \\ = \frac{3}{4}a^5b^6 \times \frac{1}{9ab^4} \times \left(-\frac{4}{a^2b}\right) = -\frac{1}{3}a^2b$$

$$(4) (6x^3y)^2 \div (-3xy)^3 \div \frac{y^2}{3x} \\ = 36x^6y^2 \div (-27x^3y^3) \div \frac{y^2}{3x} \\ = 36x^6y^2 \times \left(-\frac{1}{27x^3y^3}\right) \times \frac{3x}{y^2} = -\frac{4x^4}{y^3}$$

$$(5) (xy^2)^2 \div \{(xy^3)^2\} \times (-x^2y^3) \\ = x^2y^4 \div (-x^2y^6) \times (-x^2y^3) \\ = \frac{x^2y^4 \times (-x^2y^3)}{-x^2y^6} = x^6y$$

$$(6) \frac{1}{4}xy^2 \times \left(\frac{2}{3}x^2y^2\right)^2 \div \left(-\frac{1}{3}xy\right)^3 \\ = \frac{1}{4}xy^2 \times \frac{4}{9}x^4y^4 \div \left(-\frac{1}{27}x^3y^3\right) \\ = \frac{1}{4}xy^2 \times \frac{4}{9}x^4y^4 \times \left(-\frac{27}{x^3y^3}\right) \\ = -3x^2y^3$$

$$\text{답 (1) } 2b^5 \text{ (2) } 48a^5b^9 \text{ (3) } -\frac{1}{3}a^2b \text{ (4) } -\frac{4x^4}{y^3} \text{ (5) } x^6y \\ \text{(6) } -3x^2y^3$$

**09** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈(1)  $(-ab)^A \times Ba^3b^4 = -6a^C b^9$ 이라 하면

$$(-1)^A \times a^A b^A \times Ba^3b^4 = (-1)^A \times Ba^{A+3}b^{A+4} = -6a^C b^9$$

이므로

$$(-1)^A \times B = -6, A+3=C, A+4=9$$

$$\therefore A=5, B=6, C=8$$

(2)  $4a^8b^6 \div (ab^2)^A = 4a^Bb^2$ 이라 하면

$$4a^8b^6 \div a^A b^{2A} = 4a^{8-A}b^{6-2A} = 4a^Bb^2 \text{ 이므로}$$

$$8-A=B, 6-2A=2$$

$$\therefore A=2, B=6$$

답 (1) 5, 6, 8 (2) 2, 6

**10** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈

$$A = (-2xy^2)^3 \div (4xy)^2 = -8x^3y^6 \div 16x^2y^2 = -\frac{1}{2}xy^4$$

$$B = 3x^2y \times (2xy^2)^2 = 3x^2y \times 4x^2y^4 = 12x^4y^5$$

$$\therefore B \div A = 12x^4y^5 \div \left(-\frac{1}{2}xy^4\right)$$

$$= 12x^4y^5 \times \left(-\frac{2}{xy^4}\right)$$

$$= -24x^3y$$

답  $-24x^3y$ **11** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈

$$\square \div \frac{2}{9}xy^5 = 6x^2y \text{에서}$$

$$\square = 6x^2y \times \frac{2}{9}xy^5 = \frac{4}{3}x^3y^6$$

따라서 바르게 계산하면

$$\frac{4}{3}x^3y^6 \times \frac{2}{9}xy^5 = \frac{8}{27}x^4y^{11} \text{이다.}$$

답  $\frac{8}{27}x^4y^{11}$ **12** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈

$$A = 3x^2y^4 \times 3x^2y^4 \times \frac{x^2}{y} = 9x^6y^7$$

$$B = \frac{1}{2} \times 3x^2y \times 2x^3y^2 = 3x^5y^3$$

$$\therefore A \div B = 9x^6y^7 \div 3x^5y^3 = 3xy^4$$

답  $3xy^4$ **13** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈 + ③ 다항식의 덧셈과 뺄셈

$$(1) -\frac{1}{3}a^3 \times (-2ab^2)^2 + \frac{3}{2}a^6b^7 \div ab^3$$

$$= -\frac{1}{3}a^3 \times 4a^2b^4 + \frac{3}{2}a^6b^7 \times \frac{1}{ab^3}$$

$$= -\frac{4}{3}a^5b^4 + \frac{3}{2}a^5b^4 = \frac{1}{6}a^5b^4$$

$$(2) (-2a)^2 \times \left(-\frac{1}{3}a\right) \div (-a)^2 - \frac{1}{6}a^2 \div \left(-\frac{1}{2}a\right)$$

$$= 4a^2 \times \left(-\frac{1}{3}a\right) \times \frac{1}{a^2} - \frac{1}{6}a^2 \times \left(-\frac{2}{a}\right)$$

$$= -\frac{4}{3}a + \frac{1}{3}a = -a$$

답 (1)  $\frac{1}{6}a^5b^4$  (2)  $-a$ **14** ② 단항식의 곱셈과 나눗셈

$$24a^3b^2 \div (-2ab)^3 \times (6a^2b^2)^2$$

$$= 24a^3b^2 \div (-8a^3b^3) \times 36a^4b^4$$

$$= \frac{24a^3b^2 \times 36a^4b^4}{-8a^3b^3}$$

$$= -108a^4b^3$$

$$= -108 \times 1^4 \times (-1)^3 = 108$$

답 108

**15** ③ 다항식의 덧셈과 뺄셈

## ● A-solution ●

여러 가지 괄호가 있는 식의 계산은 (소괄호)  $\rightarrow$  {중괄호}  $\rightarrow$  [대괄호]의 순서대로 괄호를 풀어서 계산한다.

$$(1) 3x^2 - 6 - [-2\{4x^2 - x(x-4) + 7\} - 4x + 5]$$

$$= 3x^2 - 6 - \{-2(4x^2 - x^2 + 4x + 7) - 4x + 5\}$$

$$= 3x^2 - 6 - (-6x^2 - 8x - 14 - 4x + 5)$$

$$= 3x^2 - 6 + 6x^2 + 12x + 9$$

$$= 9x^2 + 12x + 3$$

$$(2) \frac{a-2b}{3} + \frac{2a-3b}{4} - \frac{5a-4b}{6}$$

$$= \frac{4(a-2b)}{12} + \frac{3(2a-3b)}{12} - \frac{2(5a-4b)}{12}$$

$$= \frac{4a-8b+6a-9b-10a+8b}{12}$$

$$= \frac{-9b}{12} = -\frac{3}{4}b$$

답 (1)  $9x^2+12x+3$  (2)  $-\frac{3}{4}b$ **16** ③ 다항식의 덧셈과 뺄셈

$$-2x^2 - y^2 + 7x^2 - 5y = 5x^2 - y^2 - 5y = 3x^2 - y^2 + (\square)$$

$$\therefore \square = 5x^2 - y^2 - 5y - 3x^2 + y^2 = 2x^2 - 5y$$

답  $2x^2-5y$ **17** ③ 다항식의 곱셈과 나눗셈

$$\left(\frac{2a-b}{3} - \frac{a-b}{2}\right) \div \frac{a+b}{6} = \frac{2(2a-b) - 3(a-b)}{6} \times \frac{6}{a+b}$$

$$= \frac{a+b}{6} \times \frac{6}{a+b} = 1$$

답 1

**18** ③ 다항식의 덧셈과 뺄셈

어떤 식을 A라 하면

$$A - (2x^2 - 5x + 3) = -6x^2 + x - 5$$

$$A = -6x^2 + x - 5 + 2x^2 - 5x + 3$$

$$= -4x^2 - 4x - 2$$

따라서 바르게 계산하면

$$(-4x^2 - 4x - 2) + (2x^2 - 5x + 3) = -2x^2 - 9x + 1 \text{이다.}$$

답  $-2x^2-9x+1$



**19** <sup>5</sup> 다항식의 덧셈과 뺄셈

$$\begin{aligned} & -b - [4a - 3b - \{2a - (\square + 5b)\}] \\ & = -b - [4a - 3b - \{2a - (\square) - 5b\}] \\ & = -b - \{4a - 3b - 2a + (\square) + 5b\} \\ & = -b - \{2a + 2b + (\square)\} \\ & = -b - 2a - 2b - (\square) \\ & = -2a - 3b - (\square) = 3a - 7b \\ \therefore \square & = -2a - 3b - 3a + 7b = -5a + 4b \quad \text{답} \quad -5a + 4b \end{aligned}$$

**20** <sup>5</sup> 다항식의 곱셈과 나눗셈

$$\begin{aligned} & -4xy(3x - y - 2) = -12x^2y + 4xy^2 + 8xy \text{이므로} \\ x^2y \text{의 계수는 } -12 \quad \therefore a & = -12 \\ \frac{3}{2}x(6x - 2y + 8) & = 9x^2 - 3xy + 12x \text{이므로} \\ xy \text{의 계수는 } -3 \quad \therefore b & = -3 \\ \therefore ab & = 36 \quad \text{답} \quad 36 \end{aligned}$$

**21** <sup>5</sup> 다항식의 덧셈과 뺄셈

$$\begin{aligned} & (-3x^2 + 2x - 6) - a(2x^2 - 5x + 1) \\ & = (-3 - 2a)x^2 + (2 + 5a)x - 6 - a \\ x^2 \text{의 계수와 상수항이 같으므로} \\ -3 - 2a & = -6 - a \quad \therefore a = 3 \quad \text{답} \quad 3 \end{aligned}$$

**22** <sup>5</sup> 다항식의 곱셈과 나눗셈

$$\begin{aligned} & (8x^4y^2 - 6x^2y^4 + 5x^2y^2) \div (-xy^2) - 2x(x^2 - 4y^2) \\ & = -8x^3 + 6xy^2 - 5x - 2x^3 + 8xy^2 \\ & = -10x^3 + 14xy^2 - 5x \quad \text{답} \quad -10x^3 + 14xy^2 - 5x \end{aligned}$$

**23** <sup>5</sup> 다항식의 곱셈과 나눗셈

$$\begin{aligned} & \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc \text{에서} \\ & \begin{vmatrix} x & -y \\ y-x & x-y \end{vmatrix} = x(x-y) - (-y)(y-x) \\ & = (x^2 - xy) - (-y^2 + xy) \\ & = x^2 - 2xy + y^2 \quad \text{답} \quad x^2 - 2xy + y^2 \end{aligned}$$

**24** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & a = \frac{b-c}{x} \text{에서 } ax = b - c \\ \therefore c & = -ax + b \quad \text{답} \quad c = -ax + b \end{aligned}$$

**25** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & 2x + 4y + 1 = 3y - x - 2 \text{에서} \\ y & = -3x - 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & y = -3x - 3 \text{을 } 3y - 2x + 1 \text{에 대입하면} \\ 3y - 2x + 1 & = 3(-3x - 3) - 2x + 1 = -11x - 8 \\ \text{답} \quad & -11x - 8 \end{aligned}$$

**26** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & 5x - 2y = 4(x - 3y) \text{에서} \\ 5x - 2y & = 4x - 12y, \quad x = -10y \\ \therefore \frac{7y}{x + 3y} & = \frac{7y}{-10y + 3y} = \frac{7y}{-7y} = -1 \quad \text{답} \quad -1 \end{aligned}$$

**27** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & A = a + 2b + 1 = 1 + 1 = 2 \\ B & = a - 2b - 1 = (a + 2b) - 4b - 1 \\ & = 1 - 4b - 1 = -4b \\ C & = -a - 2b + 1 = -(a + 2b) + 1 \\ & = -1 + 1 = 0 \\ \therefore ABC & = 2 \times (-4b) \times 0 = 0 \quad \text{답} \quad 0 \end{aligned}$$

**28** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & 2(x - 3) + 3(y - 2) = 0 \text{에서} \\ 2x + 3y & = 12 \\ \therefore \frac{x}{3} + \frac{y}{2} & = \frac{2x + 3y}{6} = \frac{12}{6} = 2 \quad \text{답} \quad 2 \end{aligned}$$

**29** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & x + 2y - 3(x + 2y - 2) + 4 = 0 \\ -2x - 4y + 10 & = 0, \quad 2x + 4y = 10 \\ \therefore x + 2y & = 5 \quad \text{답} \quad 5 \end{aligned}$$

**30** <sup>5</sup> 등식의 변형

$$\begin{aligned} & A = 4x^2 - 2x(4 - x) + 5x = 6x^2 - 3x \\ B & = 7x - \{x^2 + 3x - (3x^2 - 5x)\} \\ & = 7x - (-2x^2 + 8x) = 2x^2 - x \\ C & = -2x^2 + 4x + 8 \\ \therefore A - B + C & = 6x^2 - 3x - (2x^2 - x) - 2x^2 + 4x + 8 \\ & = 2x^2 + 2x + 8 \quad \text{답} \quad 2x^2 + 2x + 8 \end{aligned}$$

**31** <sup>5</sup> 등식의 변형 + <sup>6</sup> 비례식의 성질

$$\begin{aligned} & (3x + y) : (x - 2y) = 2 : 3 \text{에서} \\ 3(3x + y) & = 2(x - 2y) \\ 9x + 3y & = 2x - 4y \\ 7x & = -7y \quad \therefore x = -y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{x^2+y^2}{2xy-y^2} &= \frac{(-y)^2+y^2}{2 \times (-y) \times y-y^2} \\ &= \frac{y^2+y^2}{-2y^2-y^2} = \frac{2y^2}{-3y^2} = -\frac{2}{3} \quad \text{답} \quad -\frac{2}{3}\end{aligned}$$

**32** 등식의 변형

남학생의 평균이  $a$ 점이므로 여학생의 평균은  $(a+1.8)$ 점이다.

$$m = \frac{20a+25(a+1.8)}{20+25} = \frac{45a+45}{45} = a+1$$

$$\therefore a = m-1 \quad \text{답} \quad a = m-1$$

**STEP B** 내신만점문제

본문 P. 47~55

**01** ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ **02** (1) 2 (2) 4 **03**  $2^{33}$  bit

**04** (1)  $p=1, q=2$  (2)  $p=3, q=5$  **05**  $\frac{a^3b}{448}$

**06** 6자리 **07**  $2^{60}, 80^{10}, 3^{40}, 10^{20}, 5^{30}$  **08** 2

**09** 14 **10** ③ **11**  $y = -\frac{a}{4x}$

**12** (1)  $2a^4b^3$  (2)  $-\frac{1}{4}ab$  (3)  $3x^2$  **13**  $bc$  **14**  $x^{14}y^{16}$

**15** 3, 2 **16**  $9x^2-18x-31$  **17**  $14x^2-17xy$

**18**  $-\frac{2}{3}$  **19**  $\frac{3}{5}$  **20** -3 **21**  $\frac{1}{3}$  **22** 7

**23** (1)  $b = \frac{af}{a-f}$  (2)  $y = \frac{(a+b)x+n}{m}$  (3)  $a = \frac{2d}{3c} - b$

(4)  $b = \frac{2V}{\pi r^2} - a$  **24** ⑤

**25**  $y = \frac{S-7200+90x}{x-80}$  **26**  $y = \frac{(b-a)x}{b}$

**27**  $-2x+4y-8z$  **28**  $4x+7y$

**29**  $17x^3+13x^2y-6xy^2-21y^3-14$

**30** (1)  $\frac{5}{13}$  (2)  $\frac{19}{5}$

**01**

ㄱ.  $4^8 \div (4^2)^8 = 4^8 \div 4^{16} = \frac{1}{4^8}$

ㄴ.  $x^2 \times (x^3)^4 = x^2 \times x^{12} = x^{14}$

ㄷ.  $(-2x^2y)^3 = -8x^6y^3$

ㄹ.  $\left(\frac{y^5}{x^7}\right)^2 = \frac{y^{10}}{x^{14}}$

ㅁ.  $\frac{(a^2)^4}{a^{10}} = \frac{a^8}{a^{10}} = \frac{1}{a^2}$

ㅂ.  $a^{14} \div (a^2 \times a^{10}) = a^{14} \div a^{12} = a^2$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅂ이다. 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅂ

**02**

(1)  $4^{3x-1} = (2^2)^{3x-1} = 2^{6x-2} = 2^{10}$ 이므로

$$6x-2=10, 6x=12$$

$$\therefore x=2$$

(2)  $3^{2n+x} \div 9^n = 3^{2n+x} \div (3^2)^n = 3^{2n+x-2n} = 3^x = 3^4$

$$\therefore x=4$$

답 (1) 2 (2) 4

**03**

1 GB =  $2^{10}$  MB

$$= 2^{10} \times 2^{10} \text{ KB}$$

$$= 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \text{ Byte}$$

$$= 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^3 \text{ bit}$$

$$= 2^{33} \text{ bit}$$

답  $2^{33}$  bit

**04**

(1)  $4^{p+2} = 4^p \times 4^2 = 8^2$ 에서

$$(2^2)^{p+2} = (2^2)^{p+q} = (2^3)^2$$

$$2^{2p+4} = 2^{2p+2q} = 2^6$$

따라서  $2p+4=6$ 에서  $p=1$ ,  $2+2q=6$ 에서  $q=2$ 이다.

(2)  $(x^p y^2)^3 \times x^2 y^q = x^{3p} y^6 \times x^2 y^q$   
 $= x^{3p+2} y^{6+q} = x^{11} y^{11}$

따라서  $3p+2=11$ 에서  $p=3$ ,  $6+q=11$ 에서  $q=5$ 이다.

답 (1)  $p=1, q=2$  (2)  $p=3, q=5$

**05**

$a = 2^{x+2} = 2^x \times 2^2$ 이므로  $2^x = \frac{a}{4}$

$b = 7^{x+1} = 7^x \times 7$ 이므로  $7^x = \frac{b}{7}$

$$\therefore 56^x = (2^3 \times 7)^x = (2^x)^3 \times 7^x = \left(\frac{a}{4}\right)^3 \times \frac{b}{7} = \frac{a^3 b}{448}$$

답  $\frac{a^3 b}{448}$

**06**

$(2^4+2^4+2^4+2^4+2^4)(5^5+5^5+5^5)$

$$= 5 \times 2^4 \times 3 \times 5^5 = 5 \times 3 \times 5 \times (2^4 \times 5^4)$$

$$= 75 \times 10^4 = 750000$$

따라서 주어진 수는 6자리 자연수이다.

답 6자리

**07**

$2^{60} = (2^6)^{10} = 64^{10}$ ,  $3^{40} = (3^4)^{10} = 81^{10}$ ,

$5^{30} = (5^3)^{10} = 125^{10}$ ,  $10^{20} = (10^2)^{10} = 100^{10}$

$2^{60} < 80^{10} < 3^{40} < 10^{20} < 5^{30}$

답  $2^{60}, 80^{10}, 3^{40}, 10^{20}, 5^{30}$

08

$$4^{x-1} = \frac{4^x}{4}, 4^{x+1} = 4 \times 4^x \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} 4^{x-1} + 4^x + 4^{x+1} &= \frac{4^x}{4} + 4^x + 4 \times 4^x \\ &= \left(\frac{1}{4} + 1 + 4\right) \times 4^x \\ &= \frac{21}{4} \times 4^x \end{aligned}$$

$$\frac{21}{4} \times 4^x = 84 \text{ 이므로 } 4^x = 16 = 4^2 \quad \therefore x = 2 \quad \text{답 2}$$

09

$$2^x \times 5^{x-4} = 2^{x-4} \times 5^{x-4} \times 2^4 = 2^4 \times (2 \times 5)^{x-4} = 16 \times 10^{x-4} \text{ 이}$$

$$12 \text{ 자리 자연수이므로 } x-4=10 \quad \therefore x=14 \quad \text{답 14}$$

10

$$\text{세 수의 곱은 } 2^2 \times 128 \times 64 = 2^2 \times 2^7 \times 2^6 = 2^{15} \text{ 이다.}$$

$$y \times 2^5 \times 64 = 2^{15} \text{ 이므로 } y \times 2^{11} = 2^{15} \quad \therefore y = 2^4$$

$$2^2 \times x \times 2^4 = 2^{15} \text{ 이므로 } x \times 2^6 = 2^{15} \quad \therefore x = 2^9$$

$$\text{따라서 } \frac{x}{y} = \frac{2^9}{2^4} = 2^5 \text{ 이다.} \quad \text{답 ③}$$

11

● A-solution ●

좌변과 우변을 먼저 간단히 한 후, 등식이 성립함을 이용한다.

$$\left(\frac{1}{3}a^2b\right)^3 \div \left(\frac{2}{3}a^3b^2\right)^2 \times (-36ab)$$

$$= \frac{a^6b^3}{27} \div \frac{4a^6b^4}{9} \times (-36ab)$$

$$= \frac{a^6b^3}{27} \times \frac{9}{4a^6b^4} \times (-36ab) = -3a$$

$$6x^2y \div \frac{x}{2} = 6x^2y \times \frac{2}{x} = 12xy$$

$$-3a = 12xy \text{ 이므로 } y = -\frac{3a}{12x} = -\frac{a}{4x} \quad \text{답 } y = -\frac{a}{4x}$$

12

$$(1) \left(-\frac{5}{6}ab^3\right) \times (-3a^2b) \times \square = 5a^7b^7$$

$$\therefore \square = 5a^7b^7 \div \left(-\frac{5}{6}ab^3\right) \div (-3a^2b)$$

$$= 5a^7b^7 \times \left(-\frac{6}{5ab^3}\right) \times \left(-\frac{1}{3a^2b}\right) = 2a^4b^3$$

$$(2) 6a^3b^2 \times (\square) \div (-3a^2b) = \frac{1}{2}a^2b^2$$

$$\therefore \square = \frac{1}{2}a^2b^2 \div 6a^3b^2 \times (-3a^2b)$$

$$= \frac{1}{2}a^2b^2 \times \frac{1}{6a^3b^2} \times (-3a^2b) = -\frac{1}{4}ab$$

$$(3) (-24xy^2) \div 12xy \times \square = -6x^2y$$

$$\therefore \square = (-6x^2y) \div (-24xy^2) \times 12xy$$

$$= (-6x^2y) \times \left(-\frac{1}{24xy^2}\right) \times 12xy = 3x^2$$

$$\text{답 (1) } 2a^4b^3 \text{ (2) } -\frac{1}{4}ab \text{ (3) } 3x^2$$

13

$$(0.\dot{2} \times a^2bc - 0.\dot{3} \times ab^2c) \div 0.1\dot{6}ab - 2abc \left(-\frac{3}{2a} + \frac{2}{3b}\right)$$

$$= \left(\frac{2}{9}a^2bc - \frac{3}{9}ab^2c\right) \div \frac{15}{90}ab - 2abc \left(-\frac{3}{2a} + \frac{2}{3b}\right)$$

$$= \left(\frac{2}{9}a^2bc - \frac{1}{3}ab^2c\right) \times \frac{6}{ab} - 2abc \left(-\frac{3}{2a} + \frac{2}{3b}\right)$$

$$= \frac{2}{9}a^2bc \times \frac{6}{ab} - \frac{1}{3}ab^2c \times \frac{6}{ab}$$

$$- 2abc \times \left(-\frac{3}{2a}\right) - 2abc \times \frac{2}{3b}$$

$$= \frac{4}{3}ac - 2bc + 3bc - \frac{4}{3}ac = bc \quad \text{답 } bc$$

14

$$xy^2 \times (x^2y)^4 = xy^2 \times x^8y^4 = x^9y^6$$

$$(x^2y)^4 \times \left(\frac{y^2}{x}\right)^3 = x^8y^4 \times \frac{y^6}{x^3} = x^5y^{10}$$

$$\therefore A = x^9y^6 \times x^5y^{10} = x^{14}y^{16} \quad \text{답 } x^{14}y^{16}$$

15

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

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

$$= (12x^4y^4 - x^4y^4) \div xy^2$$

$$= 11x^4y^4 \div xy^2 = 11x^{4-1}y^{4-2} = 11x^3y^2$$

$$\text{따라서 } \square \text{ 안에 알맞은 수는 차례로 3, 2이다.} \quad \text{답 3, 2}$$

16

$$x^2 - 5x + 7 + A = 4x^2 - 2x - 3$$

$$A = 4x^2 - 2x - 3 - (x^2 - 5x + 7)$$

$$= 3x^2 + 3x - 10$$

$$7x^2 - x + 5 - B = 6x^2 - 11x + 8$$

$$B = 7x^2 - x + 5 - (6x^2 - 11x + 8)$$

$$= x^2 + 10x - 3$$

$$\therefore 4A - 3B = 4(3x^2 + 3x - 10) - 3(x^2 + 10x - 3)$$

$$= 12x^2 + 12x - 40 - 3x^2 - 30x + 9$$

$$= 9x^2 - 18x - 31 \quad \text{답 } 9x^2 - 18x - 31$$

17

$$\begin{vmatrix} x+2y & 3(y-x) \\ 5x & -x \end{vmatrix} = -x(x+2y) - 15x(y-x) \\ = -x^2 - 2xy - 15xy + 15x^2 \\ = 14x^2 - 17xy \quad \text{답} \quad 14x^2 - 17xy$$

18

$$2b - \frac{2a-3b}{5} + \frac{2a-5b}{3} = \frac{4a+14b}{15} = \frac{2(2a+7b)}{15} \\ = \frac{2 \times (-5)}{15} = -\frac{2}{3} \quad \text{답} \quad -\frac{2}{3}$$

19

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 3 \text{에서 } y-x=3xy \\ \therefore \frac{2x+3xy-2y}{x-2xy-y} = \frac{3xy-2(y-x)}{-2xy-(y-x)} \\ = \frac{3xy-6xy}{-2xy-3xy} \\ = \frac{-3xy}{-5xy} = \frac{3}{5} \quad \text{답} \quad \frac{3}{5}$$

20

$$x+y+z=0 \text{이므로} \\ x+y=-z, y+z=-x, z+x=-y \text{이다.} \\ x\left(\frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) + y\left(\frac{1}{z} + \frac{1}{x}\right) + z\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) \\ = \frac{x}{y} + \frac{x}{z} + \frac{y}{z} + \frac{y}{x} + \frac{z}{x} + \frac{z}{y} \\ = \frac{y+z}{x} + \frac{z+x}{y} + \frac{x+y}{z} \\ = \frac{-x}{x} + \frac{-y}{y} + \frac{-z}{z} = -3 \quad \text{답} \quad -3$$

21

● A-solution ●

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} (b+d+f \neq 0) \text{일 때, } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{a+c+e}{b+d+f} \text{임을 이용한다.} \\ \frac{b}{c+2a} = \frac{a}{b+2c} = \frac{c}{a+2b} \\ = \frac{a+b+c}{(c+2a)+(b+2c)+(a+2b)} \\ = \frac{a+b+c}{3(a+b+c)} = \frac{1}{3} \\ \therefore k = \frac{1}{3} \quad \text{답} \quad \frac{1}{3}$$

22

단계별 풀이

STEP 1 a의 값 구하기

$$2x(x+a) = 2x^2 + 2ax = 2x^2 + 10x \text{에서 } 2a = 10 \\ \therefore a = 5$$

STEP 2 b, c의 값 구하기

$$-3x(x+by-2) = -3x^2 - 3bxy + 6x \\ = -3x^2 + 12xy + cx \text{에서}$$

$$-3b = 12, c = 6$$

$$\therefore b = -4, c = 6$$

STEP 3 a+b+c의 값 구하기

$$\therefore a+b+c = 5-4+6 = 7 \quad \text{답} \quad 7$$

23

$$(1) \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \text{에서}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{a} = \frac{a-f}{af} \quad \therefore b = \frac{af}{a-f}$$

$$(2) x = \frac{my-n}{a+b} \text{에서}$$

$$(a+b)x = my-n, my = (a+b)x+n$$

$$\therefore y = \frac{(a+b)x+n}{m}$$

$$(3) \frac{d}{3} = \frac{(a+b)c}{2} \text{에서}$$

$$a+b = \frac{2d}{3c} \quad \therefore a = \frac{2d}{3c} - b$$

$$(4) V = \frac{(a+b)\pi r^2}{2}$$

$$a+b = \frac{2V}{\pi r^2} \quad \therefore b = \frac{2V}{\pi r^2} - a$$

$$\text{답} \quad (1) b = \frac{af}{a-f} \quad (2) y = \frac{(a+b)x+n}{m}$$

$$(3) a = \frac{2d}{3c} - b \quad (4) b = \frac{2V}{\pi r^2} - a$$

24

$$S = p(1+rn) \text{에서 } S = p + prn, p = \frac{S}{1+rn}$$

$$1+rn = \frac{S}{p}, rn = \frac{S-p}{p}$$

$$r = \frac{S-p}{pn} = \frac{S}{pn} - \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{S-p}{pr} \quad \text{답} \quad ⑤$$

25

● A-solution ●

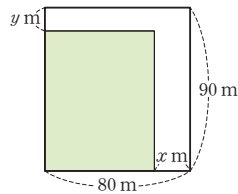
구하기 쉽게 같은 넓이로 길을 옮겨서 생각해 본다.

주어진 그림에서 길을 제외한 꽃밭의 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같다.

$$S = 80 \times 90 - 80y - 90x + xy$$

$$(x-80)y = S - 7200 + 90x$$

$$\therefore y = \frac{S - 7200 + 90x}{x - 80}$$



$$\text{답 } y = \frac{S - 7200 + 90x}{x - 80}$$

## 26

물을 증발시켰으므로 소금의 양은 일정하다.

$$\frac{a}{100} \times x = \frac{b}{100} \times (x - y)$$

$$ax = bx - by$$

$$by = bx - ax$$

$$\therefore y = \frac{(b-a)x}{b}$$

$$\text{답 } y = \frac{(b-a)x}{b}$$

## 27

$$a - 3b - 2(b + c)$$

$$= a - 3b - 2b - 2c$$

$$= a - 5b - 2c$$

$$= (x + y - z) - 5(x - y + z) - 2(-x + y + z)$$

$$= x + y - z - 5x + 5y - 5z + 2x - 2y - 2z$$

$$= -2x + 4y - 8z$$

$$\text{답 } -2x + 4y - 8z$$

## 28

$$3\{2B - 4(B - 3A)\} - 32A + 3B$$

$$= 3(2B - 4B + 12A) - 32A + 3B$$

$$= 3(12A - 2B) - 32A + 3B$$

$$= 36A - 6B - 32A + 3B$$

$$= 4A - 3B$$

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

$$= 6x + 2y - 2x + 5y$$

$$= 4x + 7y$$

$$\text{답 } 4x + 7y$$

## 29

$$(a \triangle b) \circ 2a$$

$$= (5a - 2b) \circ 2a$$

$$= (5a - 2b) - 2a = 3a - 2b$$

$$= 3(7x^3 + x^2y - 2xy^2 - 3y^3) - 2(2x^3 - 5x^2y + 6y^3 + 7)$$

$$= 21x^3 + 3x^2y - 6xy^2 - 9y^3 - 4x^3 + 10x^2y - 12y^3 - 14$$

$$= 17x^3 + 13x^2y - 6xy^2 - 21y^3 - 14$$

$$\text{답 } 17x^3 + 13x^2y - 6xy^2 - 21y^3 - 14$$

## 30

$x = 3k, y = 2k$ 라 하면

$$(1) \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} = \frac{(3k)^2 - (2k)^2}{(3k)^2 + (2k)^2} = \frac{9k^2 - 4k^2}{9k^2 + 4k^2} = \frac{5k^2}{13k^2} = \frac{5}{13}$$

$$(2) \frac{5x^2 + 2xy}{x^2 + xy} = \frac{5 \times (3k)^2 + 2 \times 3k \times 2k}{(3k)^2 + 3k \times 2k} = \frac{45k^2 + 12k^2}{9k^2 + 6k^2} = \frac{57k^2}{15k^2} = \frac{19}{5}$$

$$\text{답 } (1) \frac{5}{13} \quad (2) \frac{19}{5}$$

### STEP A 최고수준문제

본문 P. 56~63

01 3

02 15

03 13

04 3

05 (1) 0 (2) 0 (3)  $n$ 이 짝수일 때:  $2a^n - 2a^{n+1}$ ,

$n$ 이 홀수일 때: 0

06  $a > b$

07  $p = 2, q = 1, r = 6$

08 3

09  $h = \frac{S - bc}{a + b + c}$

10  $\frac{1}{2}ab + \frac{3}{4}b^2$

11  $-\frac{8ac^3}{3b^2}$

12  $p = 4, q = 1$

13  $4a^{12}b^{18}c^{23}$

14  $\frac{8000x^2}{x+10} \text{ cm}^3$

15  $t = \frac{400a}{x}$

16  $b = \frac{V}{2a-8} + 4$

17  $a = \frac{1}{b}$

18 (1) 0 (2) 0

19 1

20 (1) 1 (2) 0

21 1

22 -16

23 0

24  $t = \frac{n+1}{3}$

25 (1) 1 (2)  $3^{10}$  (3)  $\frac{1}{2}(3^{10} + 1)$  (4)  $\frac{1}{2}(1 - 3^{10})$

26 -1 또는 8

27 1 : 1

28  $\frac{77}{12}$

29 162

30 1998

## 01

$N = 2^n$ 일 때,  $S[2^n] = n$ 이므로

$S[2^{5m+3} \div 2^{5m}] = S[2^3] = 3$ 이다.

답 3

## 02

$(x^a y^b z^c)^d = x^{16} y^{20} z^{24}$ 에서  $d$ 의 값이 가장 클 때,  $a + b + c$ 의 값이 최소가 된다.

즉,  $ad = 16, bd = 20, cd = 24$ 이므로 가장 큰 자연수  $d$ 는 16, 20, 24의 최대공약수 4이다.

$4a = 16$ 에서  $a = 4$

$4b = 20$ 에서  $b = 5$

$4c = 24$ 에서  $c = 6$

$\therefore a + b + c = 15$

답 15

03

$$\begin{aligned} \frac{3^3+3^5+3^5}{4^3+4^3+4^3} \times \frac{2^6+2^6+2^6}{9^2+9^2+9^2+9^2} &= \frac{3 \times 3^5}{3 \times 4^3} \times \frac{3 \times 2^6}{4 \times 9^2} \\ &= \frac{3^5}{(2^2)^3} \times \frac{3 \times 2^6}{2^2 \times (3^2)^2} \\ &= \frac{3^5}{2^6} \times \frac{3 \times 2^6}{2^2 \times 3^4} = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

 $a=4, b=9$ 이므로  $a+b=13$ 

답 13

04

8의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는 8, 4, 2, 6의 순서로 반복되고 3의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1의 순서로 반복된다.

 $8^{2019} = (8^4)^{504} \times 8^3$ 에서  $8^{2019}$ 의 일의 자리의 숫자는 2이고

 $3^{712} = (3^4)^{178}$ 에서  $3^{712}$ 의 일의 자리의 숫자는 1이다.

 따라서  $8^{2019} + 3^{712}$ 의 일의 자리의 숫자는  $2+1=3$ 이다.

답 3

05

 (1)  $n$ 이 짝수일 때,  $n+1$ 은 홀수이므로

$$(-1)^n + (-1)^{n+1} = 1 - 1 = 0$$

 $n$ 이 홀수일 때,  $n+1$ 은 짝수이므로

$$(-1)^n + (-1)^{n+1} = -1 + 1 = 0$$

$$\therefore (-1)^n + (-1)^{n+1} = 0$$

 (2)  $2n+1$ 은 홀수,  $2n$ 은 짝수이므로

$$(-1)^{2n+1} + (-1)^{2n} = -1 + 1 = 0$$

 (3)  $n$ 이 짝수일 때,  $n+1$ 은 홀수이므로

$$a^n - a^{n+1} - a^{n+1} + a^n = 2a^n - 2a^{n+1}$$

 $n$ 이 홀수일 때,  $n+1$ 은 짝수이므로

$$a^n + a^{n+1} - a^{n+1} - a^n = 0$$

답 (1) 0 (2) 0

 (3)  $n$ 이 짝수일 때 :  $2a^n - 2a^{n+1}$ ,  $n$ 이 홀수일 때 : 0

06

단계별 풀이

STEP 1  $a$ 의 값 구하기

(가)에서 대장균  $3^{10}$ 마리는 40분 후에  $3^{10} \times 3$ (마리), 80분 후에  $3^{10} \times 3^2$ (마리), 120분 후에  $3^{10} \times 3^3$ (마리), ..., 240분(=4시간) 후에  $3^{10} \times 3^6$ (마리)가 된다.

$$\therefore a = 3^{16}$$

STEP 2  $b$ 의 값 구하기

(나)에서 종이를 한 번 접으면 두께는 2 mm, 두 번 접으면  $2^2$  mm, 세 번 접으면  $2^3$  mm, ..., 20번 접으면  $2^{20}$  mm가 된다.

$$\therefore b = 2^{20}$$

STEP 3  $a, b$ 의 지수를 같게 만들어 크기 비교하기

$a$ 와  $b$ 는 밑이 다르므로 크기를 비교하기 위해 지수를 같게 한다. 16과 20의 최대공약수는 4이므로  $(3^4)^4 = 81^4$ ,  $(2^5)^4 = 32^4$

 따라서 지수가 같을 때 밑이 큰 수가 더 크므로  $a > b$ 이다.
답  $a > b$ 

07

 $\frac{4x^5}{y^7}$ 의 부호가 +이므로  $p$ 는 짝수임을 알 수 있다.

 따라서  $1 \leq p \leq 3$ 에서  $p=2$ 이다.

$$\begin{aligned} \left(-\frac{x^3}{y}\right)^2 \div \left(\frac{y^2}{x^q}\right)^3 \div \left(-\frac{x^2}{2y}\right)^2 &= \frac{x^6}{y^2} \times \frac{x^{3q}}{y^6} \times \frac{4y^2}{x^4} \\ &= \frac{4x^{2+3q}}{y^6} = \frac{4x^5}{y^7} \text{이므로} \end{aligned}$$

$$2+3q=5 \text{에서 } 3q=3 \quad \therefore q=1$$

$$\therefore r=6$$

답  $p=2, q=1, r=6$ 

08

$$\frac{6a^2b^2c - 12a^2bc^2 + 3ab^2c^2}{3a^2b^2c^2}$$

$$= \frac{2}{c} + \frac{-4}{b} + \frac{1}{a} = \frac{2}{1} + \frac{-4}{-2} + \frac{1}{-1} = 3$$

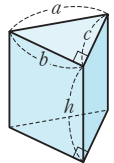
답 3

09

$$S = \frac{1}{2} \times b \times c \times 2 + h(a+b+c)$$

$$\therefore h = \frac{S-bc}{a+b+c}$$

$$\text{답 } h = \frac{S-bc}{a+b+c}$$



10

$$(\text{직사각형의 넓이}) = a \times 2b = 2ab$$

(삼각형 3개의 넓이의 합)

$$= \left\{ a \times b + \frac{3}{2}b \times b + \left(a - \frac{3}{2}b\right) \times 2b \right\} \div 2$$

$$= \left(ab + \frac{3}{2}b^2 + 2ab - 3b^2\right) \div 2$$

$$= \left(3ab - \frac{3}{2}b^2\right) \div 2 = \frac{3}{2}ab - \frac{3}{4}b^2$$

 $\therefore$  (색칠한 부분의 넓이)

$$= 2ab - \left(\frac{3}{2}ab - \frac{3}{4}b^2\right) = \frac{1}{2}ab + \frac{3}{4}b^2 \quad \text{답 } \frac{1}{2}ab + \frac{3}{4}b^2$$

11

$$(-3a^2b^2)^2 \div (\square) \times \left(-\frac{1}{3}ac^2\right)^3 = \left(\frac{1}{2}a^2b^2c\right)^3$$

$$\therefore \square = (-3a^2b^2)^2 \times \left(-\frac{1}{3}ac^2\right)^3 \div \left(\frac{1}{2}a^2b^2c\right)^3$$

$$= 9a^4b^4 \times \left(-\frac{1}{27}a^3c^6\right) \times \frac{8}{a^6b^6c^3}$$

$$= -\frac{8ac^3}{3b^2}$$

$$\text{답 } -\frac{8ac^3}{3b^2}$$

12

$$\begin{aligned} & \left(-\frac{4}{3}x^2y^2\right)^3 \div \left(-\frac{4}{3}xy^3\right)^2 \times (3xy+9y^2) \div 4x^by \\ &= \left(-\frac{64}{27}x^6y^6\right) \div \frac{16}{9}x^2y^6 \times (3xy+9y^2) \div 4x^by \\ &= \left(-\frac{4}{3}x^4\right) \times (3xy+9y^2) \div 4x^by \\ &= (-4x^5y-12x^4y^2) \div 4x^by \\ &= -\frac{4x^5y}{4x^by} - \frac{12x^4y^2}{4x^by} \\ &= -x^{5-p} - 3x^{4-p}y = -x-3y^q \end{aligned}$$

따라서  $5-p=1$ ,  $4-p=0$ 에서  $p=4$ ,  $q=1$ 이다.

답  $p=4$ ,  $q=1$

13

$$\begin{aligned} A &= (ab^2c^4)^5 \times (4a^4b^5c^3)^2 + (2ab^2)^3 \\ &= a^5b^{10}c^{20} \times 16a^8b^{10}c^6 + 8a^3b^6 \\ &= 16a^{13}b^{20}c^{26} + 8a^3b^6 \\ (A-8a^3b^6) \div \square &= 4ab^2c^3 \text{에서} \\ \square &= (A-8a^3b^6) \div 4ab^2c^3 \\ &= (16a^{13}b^{20}c^{26} + 8a^3b^6 - 8a^3b^6) \div 4ab^2c^3 \\ &= 16a^{13}b^{20}c^{26} \div 4ab^2c^3 \\ &= 4a^{12}b^{18}c^{23} \end{aligned}$$

답  $4a^{12}b^{18}c^{23}$

14

$100x = (x+10)l$ 에서

$$l = \frac{100x}{x+10}, h = \frac{4}{5} \times \frac{100x}{x+10} = \frac{80x}{x+10}$$

$\therefore$  (직육면체의 부피) = (밑면의 넓이)  $\times$   $h$

$$= 100x \times \frac{80x}{x+10}$$

$$= \frac{8000x^2}{x+10} (\text{cm}^3)$$

답  $\frac{8000x^2}{x+10} \text{cm}^3$

15

● A-solution ●

동시에 반대로 출발하여 만날 때까지 두 명이 걸은 거리의 합은 호수의 둘레의 길이와 같다.

$t$ 분 동안 지혜가 걸은 거리와 윤진이가 걸은 거리의 합은  $a \text{ km} = 1000a \text{ m}$ 이다.

$$1000a = xt + 1.5xt = 2.5xt$$

$$\therefore t = \frac{1000a}{2.5x} = \frac{400a}{x}$$

답  $t = \frac{400a}{x}$

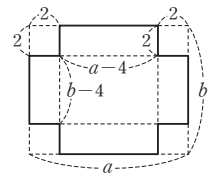
16

오른쪽 그림에서 직육면체의 가로, 세로의 길이와 높이는 각각  $(a-4)$ ,  $(b-4)$ , 2이다.

$$V = 2(a-4)(b-4)$$

$$b-4 = \frac{V}{2(a-4)} = \frac{V}{2a-8}$$

$$\therefore b = \frac{V}{2a-8} + 4$$



답  $b = \frac{V}{2a-8} + 4$

17

$$1 - \frac{1}{a} = \frac{a-1}{a}$$

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{a}} = \frac{a}{a-1}$$

$$1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{a}} = 1 - \frac{a}{a-1} = \frac{-1}{a-1}$$

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{a}}} = -(a-1) = 1-a$$

$$\therefore b = \frac{1}{1-(1-a)} = \frac{1}{a}$$

$$\therefore a = \frac{1}{b}$$

답  $a = \frac{1}{b}$

18

$$P = \frac{-a^n(b-c) - b^n(c-a) - c^n(a-b)}{(a-b)(b-c)(c-a)}$$

(1)  $n=0$ 일 때

$$\text{분자는 } -(b-c) - (c-a) - (a-b) = 0$$

$$\therefore P=0$$

(2)  $n=1$ 일 때

$$\text{분자는 } -ab + ac - bc + ab - ac + bc = 0$$

$$\therefore P=0$$

답 (1) 0 (2) 0

19

$abc=1$ 을 주어진 식에 대입하여 분모를  $bc+b+1$ 로 통일하면

$$\frac{a}{ab+a+1} + \frac{b}{bc+b+1} + \frac{c}{ca+c+1}$$

$$= \frac{a}{ab+a+abc} + \frac{b}{bc+b+1} + \frac{bc}{abc+bc+b}$$

$$= \frac{1}{bc+b+1} + \frac{b}{bc+b+1} + \frac{bc}{bc+b+1}$$

$$= \frac{bc+b+1}{bc+b+1} = 1$$

답 1

## 20

$$(1) y + \frac{1}{z} = 1 \text{에서 } y = 1 - \frac{1}{z} = \frac{z-1}{z}$$

$$\therefore \frac{1}{y} = \frac{z}{z-1} \quad \dots\dots ①$$

$$z + \frac{1}{x} = 1 \text{에서 } \frac{1}{x} = 1 - z$$

$$\therefore x = \frac{1}{1-z} = \frac{-1}{z-1} \quad \dots\dots ②$$

①, ②에서

$$x + \frac{1}{y} = \frac{-1}{z-1} + \frac{z}{z-1} = 1$$

$$(2) xyz + 1 = \frac{-1}{z-1} \times \frac{z-1}{z} \times z + 1 = -1 + 1 = 0$$

답 (1) 1 (2) 0

## 21

$\overline{AD} = r$ 라 하면  $\overline{AB} = 2r$ 이다.

$$V_1 = \pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_3 = \frac{1}{3} \pi r^2 \times 2r = \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$\therefore \frac{V_1}{V_2 + V_3} = \frac{2\pi r^3}{\frac{4}{3} \pi r^3 + \frac{2}{3} \pi r^3} = 1$$

답 1

## 22

단계별 풀이

STEP 1  $a$ 의 값 구하기

$$\frac{32^6 + 4^{10}}{2^{26} + 16^4} = \frac{(2^5)^6 + (2^2)^{10}}{2^{26} + (2^4)^4} = \frac{2^{30} + 2^{20}}{2^{26} + 2^{16}} = \frac{2^{20}(2^{10} + 1)}{2^{16}(2^{10} + 1)} = 2^4$$

이므로  $a = 4$

STEP 2  $b$ 의 값 구하기

$$(-3x^3)^b = (-3)^b x^{3b} = -27x^9 \text{이므로}$$

$$3b = 9 \quad \therefore b = 3$$

STEP 3 주어진 식을 간단히 한 후,  $a, b$ 의 값을 대입하여 구하기

$$b - [2a - \{3a - (a + b) - 4b\} + a]$$

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

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

$$= b - 5b - a$$

$$= -4b - a$$

$$= -3 \times 4 - 4 = -16$$

답 -16

## 23

$$f(y, x, z) + f(z, x, y) = -3$$

## 24 예이급 수학

$$\frac{y}{x} + \frac{x}{z} + \frac{z}{y} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + 3 = 0$$

$$\left(\frac{y}{x} + \frac{z}{x} + 1\right) + \left(\frac{z}{y} + \frac{x}{y} + 1\right) + \left(\frac{x}{z} + \frac{y}{z} + 1\right) = 0$$

$$\frac{x+y+z}{x} + \frac{x+y+z}{y} + \frac{x+y+z}{z} = 0$$

$$(x+y+z)\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = 0$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0 (\because x+y+z \neq 0)$$

$$\frac{xy+yz+zx}{xyz} = 0$$

$$\therefore xy+yz+zx=0$$

답 0

## 24

$$6\left(\frac{6^{3t}-1}{5}\right) = 6 + 6^2 + 6^3 + \dots + 6^n + 6^{n+1} \quad \dots\dots ①$$

①의 양변을 6으로 나누면

$$\frac{6^{3t}-1}{5} = 1 + 6 + 6^2 + \dots + 6^{n-1} + 6^n \quad \dots\dots ②$$

$$① - ② \text{를 하면 } 5\left(\frac{6^{3t}-1}{5}\right) = 6^{n+1} - 1$$

$$6^{3t} - 1 = 6^{n+1} - 1$$

$$3t = n + 1$$

$$\therefore t = \frac{n+1}{3}$$

$$\text{답 } t = \frac{n+1}{3}$$

## 25

## ● A-solution ●

주어진 식이 나오도록  $x$ 에 적당한 수를 대입해 본다.

(1)  $x=1$ 을 대입하면

$$a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_{20} = (1-1+1)^{10} = 1$$

(2)  $x=-1$ 을 대입하면

$$a_0 - a_1 + a_2 - a_3 + \dots - a_{19} + a_{20} \\ = \{(-1)^2 - (-1) + 1\}^{10} = 3^{10}$$

(3)  $a_0 + a_1 + \dots + a_{20} = 1$

$$+ ) a_0 - a_1 + \dots + a_{20} = 3^{10} \\ \hline 2a_0 + 2a_2 + \dots + 2a_{20} = 1 + 3^{10}$$

$$\therefore a_0 + a_2 + \dots + a_{20} = \frac{1+3^{10}}{2}$$

(4)  $a_0 + a_1 + \dots + a_{20} = 1$

$$- ) a_0 - a_1 + \dots + a_{20} = 3^{10} \\ \hline 2a_1 + 2a_3 + \dots + 2a_{19} = 1 - 3^{10}$$

$$\therefore a_1 + a_3 + \dots + a_{19} = \frac{1-3^{10}}{2}$$

$$\text{답 (1) 1 (2) } 3^{10} \text{ (3) } \frac{1}{2}(3^{10}+1) \text{ (4) } \frac{1}{2}(1-3^{10})$$



26

$$\frac{-a+b+c}{a} = \frac{a-b+c}{b} = \frac{a+b-c}{c} = k \text{라 하면}$$

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

$$a-b+c=bk$$

$$+) \quad a+b-c=ck$$

$$a+b+c=(a+b+c)k$$

등식이 성립할 때는  $a+b+c=0$ 인 경우와  $a+b+c \neq 0$ 일 때  $k=1$ 인 경우이다.

$$\therefore a+b+c=0 \text{ 또는 } k=1$$

(i)  $a+b+c=0$ 일 때

$$\frac{(b+c)(c+a)(a+b)}{abc} = \frac{(-a) \times (-b) \times (-c)}{abc} = -1$$

(ii)  $k=1$ 일 때

$$b+c=2a, a+c=2b, a+b=2c$$

$$\frac{(b+c)(c+a)(a+b)}{abc} = \frac{2a \times 2b \times 2c}{abc} = 8$$

(i), (ii)에서

$$\frac{(b+c)(c+a)(a+b)}{abc} = -1 \text{ 또는 } 8 \text{이다.} \quad \text{답} \quad -1 \text{ 또는 } 8$$

27

$a:b:c=p:q:r$ 이므로  $a=pk, b=qk, c=rk$ 라 하면

$$\frac{a^3}{p^2} + \frac{b^3}{q^2} + \frac{c^3}{r^2} = \frac{(pk)^3}{p^2} + \frac{(qk)^3}{q^2} + \frac{(rk)^3}{r^2}$$

$$= (p+q+r)k^3$$

$$\frac{(a+b+c)^3}{(p+q+r)^2} = \frac{(p+q+r)^3 k^3}{(p+q+r)^2} = (p+q+r)k^3$$

$$\therefore \left( \frac{a^3}{p^2} + \frac{b^3}{q^2} + \frac{c^3}{r^2} \right) : \frac{(a+b+c)^3}{(p+q+r)^2} = 1:1 \quad \text{답} \quad 1:1$$

28

$a:b=3:2, b:c=4:3$ 에서  $a:b:c=6:4:3$ 이므로

$a=6k, b=4k, c=3k$ 라 하면

$$\frac{a(ab+bc)+b(bc+ca)+c(ca+ab)}{abc}$$

$$= 3 + \frac{a}{c} + \frac{b}{a} + \frac{c}{b}$$

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

$$= 3 + 2 + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{77}{12} \quad \text{답} \quad \frac{77}{12}$$

29

$a+b=3k \dots\dots ①, b+c=4k \dots\dots ②,$

$c+a=5k \dots\dots ③$ 라 하면

①+②+③에서  $2(a+b+c)=12k$

$$a+b+c=6k=18$$

$$\therefore k=3$$

즉,  $a+b=9, b+c=12, c+a=15$ 에서

$$a=6, b=3, c=9$$

$$\therefore abc=6 \times 3 \times 9=162$$

다른풀이

$3+4+5 \neq 0$ 이므로

$$\frac{a+b}{3} = \frac{b+c}{4} = \frac{c+a}{5}$$

$$= \frac{2(a+b+c)}{3+4+5} = \frac{2 \times 18}{12} = 3$$

$a+b=9, b+c=12, c+a=15$ 에서

$$a=6, b=3, c=9$$

$$\therefore abc=162$$

답 162

30

$\frac{10^{2019}}{10^{20}+10^{10}}$ 의 분모, 분자를 각각  $10^{10}$ 으로 나누면

$$\frac{10^{2009}}{10^{10}+1} = p \times 10^n \text{이다.}$$

분자가 같은 분수는 분모가 클수록 그 크기가 작아지므로

$$\frac{10^{2009}}{10^{11}} < \frac{10^{2009}}{10^{10}+1} < \frac{10^{2009}}{10^{10}}$$

$$10^{2009-11} < p \times 10^n < 10^{2009-10}$$

$$\therefore 10^{1998} < p \times 10^n < 10^{1999}$$

$1 < p < 10$ 이므로  $n=1998$ 이다.

답 1998

### III 부등식

#### STEP C 필수체크문제

본문 P. 69~77

- 01 ③, ⑤   02 ④, ⑤   03  $-5 < A < 7$    04 ③  
 05 1개   06 1, 2, 3, 4, 6   07 ②, ③   08 ②  
 09  $x < \frac{a-1}{a}$    10  $a > 5$    11  $-\frac{1}{4}$    12 14개  
 13 0  
 14  $c \geq 1$ 일 때 해는 없다.  $c < 1$ 일 때 해는 모든 수이다.  
 15  $1 \leq x - y \leq 6$    16  $6 < \frac{4}{a} + b < \frac{22}{3}$   
 17 (1)  $ab < a(c-d)$  (2)  $ab \geq ac$    18  $2a > 4b + 18$   
 19 16   20 17개   21  $x > -1$    22 2  
 23 14   24  $a < 5$    25 10   26 29살   27  $x > 5$   
 28 5cm   29 ⑤   30 8개   31 75분   32 8장  
 33 6km   34 238g

#### 01 <sup>2</sup> 부등식의 성질

- ①  $ab > 0$ 일 때,  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$   
 ②  $c < 0$ 일 때,  $ac < bc$   
 ④  $a < 0, b < 0$ 일 때,  $a^2 < b^2$    **답** ③, ⑤

#### 02 <sup>2</sup> 부등식의 성질

- ④  $a = -8, b = -6, c = -2$ 일 때,  $ac > bc$   
 ⑤  $a = -1, b = -2, c = -3, d = -4$ 일 때,  $ac < bd$    **답** ④, ⑤

#### 03 <sup>2</sup> 부등식의 성질

- **A-solution** ●  
 $a < x \leq b$ 일 때  
 ①  $p > 0$ 이면  $pa < px \leq pb$    ②  $p < 0$ 이면  $pb \leq px < pa$   
 $-1 < a < 5$ 에서  $-10 < -2a < 2$   
 $-5 < 5 - 2a < 7$   
 $\therefore -5 < A < 7$    **답**  $-5 < A < 7$

#### 04 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- $\frac{1}{4}x - 5 \geq ax + 1 - \frac{3}{4}x, \left(\frac{1}{4} - a + \frac{3}{4}\right)x \geq 1 + 5$   
 $(1-a)x \geq 6$   
 이 부등식이  $x$ 에 대한 일차부등식이 되려면  $1-a \neq 0$   
 $\therefore a \neq 1$    **답** ③

#### 05 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- $2x + 3 \leq 8 - x$ 에서  $3x \leq 5$     $\therefore x \leq \frac{5}{3} = 1.66\cdots$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 자연수  $x$ 의 값은 1뿐이므로 1개이다.   **답** 1개

#### 06 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- $x + 15 > 3x - 1$ 에서  $-2x > -16$     $\therefore x < 8$   
 따라서 주어진 부등식을 만족하는 자연수  $x$ 의 값 중 24의 약수는 1, 2, 3, 4, 6이다.   **답** 1, 2, 3, 4, 6

#### 07 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- 주어진 수직선에서  $x > -2$   
 ①  $2x < x + 2$ 에서  $x < 2$   
 ②  $10 + 3x > 4$ 에서  $3x > -6$     $\therefore x > -2$   
 ③  $3 - x < 7 + x$ 에서  $-2x < 4$     $\therefore x > -2$   
 ④  $-5x + 1 > 4x + 10$ 에서  $-9x > 9$     $\therefore x < -1$   
 ⑤  $x - 6 > 3x + 2$ 에서  $-2x > 8$     $\therefore x < -4$    **답** ②, ③

#### 08 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- ①  $3 > x + 6$ 에서  $x < -3$   
 ②  $0.2x < 0.1(x + 5)$ 에서  $2x < x + 5$     $\therefore x < 5$   
 ③  $\frac{1}{2}x + 1 < \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}$ 에서  $3x + 6 < 2x + 3$     $\therefore x < -3$   
 ④  $0.5x + 2 < \frac{1}{4}(x + 5)$ 에서  $2x + 8 < x + 5$     $\therefore x < -3$   
 ⑤  $\frac{3-x}{6} > 1$ 에서  $3 - x > 6, -x > 3$     $\therefore x < -3$    **답** ②

#### 09 <sup>4</sup> 여러 가지 부등식

##### ● A-solution ●

- $ax > b$ 의 꼴로 정리하였을 때  
 ①  $a > 0$ 이면  $x > \frac{b}{a}$    ②  $a < 0$ 이면  $x < \frac{b}{a}$   
 $-ax + a < 1$ 에서  $ax > a - 1$   
 $a < 0$ 이므로  $x < \frac{a-1}{a}$    **답**  $x < \frac{a-1}{a}$

#### 10 <sup>3</sup> 일차부등식의 풀이

- $a + \frac{10}{3} = 3a - \frac{2}{3}x$ 에서  
 $\frac{2}{3}x = 2a - \frac{10}{3}$     $\therefore x = 3a - 5$   
 $3a - 5 > 10$ 이므로  $3a > 15$   
 $\therefore a > 5$    **답**  $a > 5$

#### 11 <sup>4</sup> 여러 가지 부등식

##### ● A-solution ●

- 부등식을 풀어 구한 해를 주어진 부등식의 해와 비교한다.  
 $ax + 3 > 4$ 에서  $ax > 1$

이 부등식의 해가  $x < -4$ 로 부등호의 방향이 바뀌었으므로  $a < 0$

즉,  $ax > 1$ 의 양변을  $a$ 로 나누면  $x < \frac{1}{a}$ 이므로  $\frac{1}{a} = -4$

$$\therefore a = -\frac{1}{4} \quad \text{답 } -\frac{1}{4}$$

### 12 <sup>⑤</sup> 일차부등식의 풀이

$5x + 8y \leq 40$ ,  $5x \leq 40 - 8y$ ,  $x \leq 8 - \frac{8}{5}y$ 에서  $x$ 는 양의 정수이

므로  $1 \leq 8 - \frac{8}{5}y$

$$\therefore y \leq \frac{35}{8} = 4.375$$

$y$ 는 양의 정수이므로  $y = 1, 2, 3, 4$ 이고, 이 값을  $x \leq 8 - \frac{8}{5}y$ 에

대입하면

$$y=1 \text{ 일 때, } x \leq 6.4 \quad \therefore x=1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$y=2 \text{ 일 때, } x \leq 4.8 \quad \therefore x=1, 2, 3, 4$$

$$y=3 \text{ 일 때, } x \leq 3.2 \quad \therefore x=1, 2, 3$$

$$y=4 \text{ 일 때, } x \leq 1.6 \quad \therefore x=1$$

구하는 순서쌍은

$$(x, y) = (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 2), \\ (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (4, 1), (4, 2), \\ (5, 1), (6, 1)$$

따라서 구하는 순서쌍의 개수는 14개이다. 답 14개

### 13 <sup>④</sup> 여러 가지 부등식

$px > q$ 에서  $p=0$ 일 때  $q \geq 0$ 이면 해가 없고,  
 $q < 0$ 이면 해는 모든 수이다.

$$\therefore a=0 \quad \text{답 } 0$$

### 14 <sup>④</sup> 여러 가지 부등식

$ax + 1 > bx + c$ 에서  $(a-b)x > c-1$

$a=b$ 이므로  $0 \times x > c-1$

따라서  $c \geq 1$ 일 때 해는 없고,  $c < 1$ 일 때 해는 모든 수이다.

답  $c \geq 1$ 일 때 해는 없다.  $c < 1$ 일 때 해는 모든 수이다.

### 15 <sup>②</sup> 부등식의 성질

$7 \leq x \leq 10$ ,  $-6 \leq -y \leq -4$ 에서

$7-6 \leq x-y \leq 10-4$

$$\therefore 1 \leq x-y \leq 6 \quad \text{답 } 1 \leq x-y \leq 6$$

### 16 <sup>②</sup> 부등식의 성질

$3 < a < 4$ 이므로

$$\frac{1}{4} < \frac{1}{a} < \frac{1}{3}, 1 < \frac{4}{a} < \frac{4}{3}$$

$5 < b < 6$ 이므로

$$1+5 < \frac{4}{a} + b < \frac{4}{3} + 6$$

$$\therefore 6 < \frac{4}{a} + b < \frac{22}{3} \quad \text{답 } 6 < \frac{4}{a} + b < \frac{22}{3}$$

### 17 <sup>②</sup> 부등식의 성질

(1)  $b < c-d$ 의 양변에  $a$ 를 곱하면  $a > 0$ 이므로  $ab < a(c-d)$

(2)  $b < c$ 의 양변에  $a$ 를 곱하면  $ab \geq ac$

답 (1)  $ab < a(c-d)$  (2)  $ab \geq ac$

### 18 <sup>②</sup> 부등식의 성질

$a-6 > 2b+3$ 에서  $a > 2b+9$

양변에 2를 곱하면  $2a > 4b+18$

$$\text{답 } 2a > 4b+18$$

### 19 <sup>⑤</sup> 일차부등식의 풀이

$26-2x > 2$ 에서

$$-2x > -24, x < 12 \text{ 이므로 } a=11$$

$$-(x-3) < 2x-9 \text{ 에서}$$

$$-x+3 < 2x-9, -3x < -12, x > 4 \text{ 이므로 } b=5$$

$$\therefore a+b=16 \quad \text{답 } 16$$

### 20 <sup>⑤</sup> 일차부등식의 풀이

$2x-13 < 5x+8$ 에서  $x > -7$ 이므로 절댓값이 10 이하인 정수는  $-6, -5, -4, \dots, 8, 9, 10$ 의 17개이다. 답 17개

### 21 <sup>④</sup> 여러 가지 부등식

● A-solution ●

$xy > 0$ 이면  $x, y$ 는 같은 부호이고,  $xy < 0$ 이면  $x, y$ 는 다른 부호이다.

$ab > 0$ 이므로  $a, b$ 는 같은 부호,  $bc < 0$ 이므로  $b, c$ 는 다른 부호,  
 $b > c$ 이므로  $b$ 는 양수,  $c$ 는 음수이다.

따라서  $a > 0, b > 0, c < 0$ 이므로  $c-a-b < 0$ 이다.

$$(c-a-b)x < a+b-c \text{ 에서}$$

$$(c-a-b)x < -(c-a-b)$$

$$x > \frac{-(c-a-b)}{c-a-b}$$

$$\therefore x > -1 \quad \text{답 } x > -1$$

### 22 <sup>⑤</sup> 일차부등식의 풀이

$$5-3x > 8 \text{ 에서 } -3x > 3 \quad \therefore x < -1$$

$$x+3 < -2(x+1)+a \text{ 에서}$$

$$x+3 < -2x-2+a, 3x < a-5 \quad \therefore x < \frac{a-5}{3}$$

두 일차부등식의 해가 같으므로

$$\frac{a-5}{3} = -1, a-5 = -3$$

$$\therefore a=2 \quad \text{답 } 2$$

**23** ⑤ 일차부등식의 풀이

$4x - 1 \leq x + a$ 에서  $3x \leq a + 1$

$$\therefore x \leq \frac{a+1}{3}$$

따라서  $\frac{a+1}{3} = 5$ 이므로  $a = 14$ 이다.

답 14

**24** ⑤ 일차부등식의 풀이

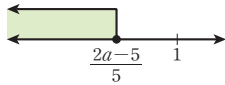
$-4x - 5 \geq x - 2a$ 에서

$$-5x \geq -2a + 5$$

$$\therefore x \leq \frac{2a-5}{5}$$

따라서  $\frac{2a-5}{5} < 1$ 이므로  $a < 5$ 이다.

답  $a < 5$

**25** ⑤ 일차부등식의 활용

어떤 짝수를  $x$ 라 하면  $3x - 11 \leq 2x \quad \therefore x \leq 11$

따라서 짝수 중 가장 큰 수는 10이다.

답 10

**26** ⑤ 일차부등식의 활용

아들의 나이를  $x$ 살이라 하면

조건 ①에서 아버지의 나이는  $(4x - 37)$ 살이고,

조건 ②에서  $3x \geq (4x - 37) + 7$ 에서  $x \leq 30$ 이다.

30 이하의 수 중 가장 큰 소수는 29이므로 조건을 만족하는 아들의 나이 중 최댓값은 29살이다.

답 29살

**27** ⑤ 일차부등식의 활용

삼각형에서 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로

$$(x+4) + x > x+9 \quad \therefore x > 5$$

답  $x > 5$

**28** ⑤ 일차부등식의 활용

윗변의 길이를  $x$  cm라 하면

$$\frac{1}{2} \times (x+10) \times 8 \geq 60 \text{에서 } x \geq 5$$

따라서 윗변의 길이는 5 cm 이상이어야 한다.

답 5 cm

**29** ⑤ 일차부등식의 활용

## ● A-solution ●

$n$ 각형의 내각의 크기의 합은  $180^\circ \times (n-2)$

$$180^\circ \times (n-2) \leq 1000^\circ \quad \therefore n \leq \frac{68}{9} = 7.5\cdots$$

따라서 내각의 크기의 합이  $1000^\circ$  이하인 다각형이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

**30** ⑤ 일차부등식의 활용

B를  $x$ 개 샀다고 하면 A는  $(x+10)$ 개 샀다.

$$150(x+10) + 250x \leq 5000$$

$$400x \leq 3500$$

$$\therefore x \leq \frac{35}{4} = 8.75$$

따라서 B는 최대 8개 샀다.

답 8개

**31** ⑤ 일차부등식의 활용

한 달 통화시간을  $x$ 분이라 하면

$$18000 + 30 \times 6 \times x > 27000 + 10 \times 6 \times x$$

$$120x > 9000 \quad \therefore x > 75$$

따라서 통화시간이 75분 초과이어야 B요금제를 선택하는 것이 유리하다.

답 75분

**32** ⑤ 일차부등식의 활용

$x$ 장 복사한다고 하면

$$400 + 80(x-3) \leq 100x, \quad 20x \geq 160$$

$$\therefore x \geq 8$$

따라서 8장 이상을 복사해야 한다.

답 8장

**33** ⑤ 일차부등식의 활용

시속 3 km로 걸은 거리를  $x$  km라고 하면 시속 2 km로 걸은 거리는  $(8-x)$  km이므로

$$\frac{x}{3} + \frac{8-x}{2} \leq 3 \quad \therefore x \geq 6$$

따라서 시속 3 km로 걸은 거리는 6 km 이상이다.

답 6 km

**34** ⑤ 일차부등식의 활용

8%의 소금물 510 g에 들어 있는 소금의 양은

$$\frac{8}{100} \times 510 = 40.8(\text{g}) \text{이다.}$$

물을  $x$  g 증발시킨다고 하면

$$40.8 \geq \frac{15}{100} \times (510 - x)$$

$$15x \geq 3570 \quad \therefore x \geq 238$$

따라서 최소 238 g의 물을 증발시켜야 한다.

답 238 g

STEP B 내신만점문제

본문 P. 78~84

01 ③ 02  $x \leq \frac{11}{79}$

03 (1)  $x < \frac{1}{a-b}$  (2) 해는 모든 수이다. (3)  $x > \frac{1}{a-b}$

04  $-20 \leq xy \leq 40$  05  $-2 \leq \frac{x}{y} \leq -\frac{1}{3}$

06  $5a+5b$  07  $x < 3$

08  $a > -\frac{2}{5}$  일 때 :  $x \leq \frac{14}{5a+2}$ ,  $a < -\frac{2}{5}$  일 때 :

$x \geq \frac{14}{5a+2}$  09  $-13$  10  $1 < a \leq \frac{3}{2}$

11  $\frac{1}{3}$  12  $x < -\frac{1}{4}$  13 5, 6

14  $\frac{1}{2}$  15  $\frac{ad}{c} \leq \frac{bd}{c}$  16  $x < \frac{5}{3}$

17  $a \leq -\frac{14}{3}$  18 51 19 6cm

20 23개월 후 21 3696개 22 행복, 천사

23 10장 24 38명 25 4명 26 6판 27 40개

28 25%

01

①, ②, ③  $a > b > 0$ 에서  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ ,  $c < 0$ 이므로  $\frac{c}{a} > \frac{c}{b}$

④  $a > b$ 이고  $c < 0$ 이므로  $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

⑤  $b \geq 1$ 일 때,  $\frac{c}{b} \geq c$  답 ③

02

$-\frac{8x-3}{3} - \frac{5}{12} \geq \frac{5x+1}{8}$ 에서

$-8(8x-3) - 10 \geq 3(5x+1)$

$\therefore x \leq \frac{11}{79}$  답  $x \leq \frac{11}{79}$

03

$ax+2 < bx+3$ 에서  $(a-b)x < 1$

(1)  $a > b$ 이면  $a-b > 0$ 이므로  $(a-b)x < 1$

$\therefore x < \frac{1}{a-b}$

(2)  $a = b$ 이면  $a-b = 0$ 이므로

$(a-b)x < 1$ 에서  $0 \times x < 1$

따라서 해는 모든 수이다.

(3)  $a < b$ 이면  $a-b < 0$ 이므로  $(a-b)x < 1$

$\therefore x > \frac{1}{a-b}$

답 (1)  $x < \frac{1}{a-b}$  (2) 해는 모든 수이다. (3)  $x > \frac{1}{a-b}$

04

$xy$ 의 최솟값은  $-2 \times 10 = -20$

$xy$ 의 최댓값은  $4 \times 10 = 40$

$\therefore -20 \leq xy \leq 40$  답  $-20 \leq xy \leq 40$

05

$4 \leq y \leq 12$ 에서  $\frac{1}{12} \leq \frac{1}{y} \leq \frac{1}{4}$

$\frac{x}{y}$ 의 최솟값은  $-8 \times \frac{1}{4} = -2$

$\frac{x}{y}$ 의 최댓값은  $-4 \times \frac{1}{12} = -\frac{1}{3}$

$\therefore -2 \leq \frac{x}{y} \leq -\frac{1}{3}$  답  $-2 \leq \frac{x}{y} \leq -\frac{1}{3}$

06

단계별 풀이

STEP 1  $3x$ 의 값의 범위 구하기

$a-b \leq x \leq a+b$ 에서

$3a-3b \leq 3x \leq 3a+3b \dots\dots ①$

STEP 2  $-2y$ 의 값의 범위 구하기

$-a-b \leq y \leq -a+b$ 에서

$2a-2b \leq -2y \leq 2a+2b \dots\dots ②$

STEP 3  $3x-2y$ 의 최댓값 구하기

①, ②에서  $5a-5b \leq 3x-2y \leq 5a+5b$

따라서  $3x-2y$ 의 최댓값은  $5a+5b$ 이다. 답  $5a+5b$

07

$-ax+12 < 4x-3a$ 에서  $(a+4)x > 3(a+4)$

$a+4 < 0$ 이므로  $x < 3$  답  $x < 3$

08

$(7a+1)x-6 \leq (2a-1)x+8$ 에서  $(5a+2)x \leq 14$

$5a+2 > 0$ , 즉  $a > -\frac{2}{5}$  일 때,  $x \leq \frac{14}{5a+2}$

$5a+2 < 0$ , 즉  $a < -\frac{2}{5}$  일 때,  $x \geq \frac{14}{5a+2}$

답  $a > -\frac{2}{5}$  일 때 :  $x \leq \frac{14}{5a+2}$ ,  $a < -\frac{2}{5}$  일 때 :  $x \geq \frac{14}{5a+2}$

09

$\frac{4x+a}{6} \leq \frac{x+4}{2} - \left(x + \frac{2}{3}\right)$ 에서

$4x+a \leq 3(x+4) - 6x-4$ ,  $7x \leq 8-a$

$\therefore x \leq \frac{8-a}{7}$

이것은  $x \leq 3$ 과 같으므로  $\frac{8-a}{7} = 3$

$$\therefore a = -13$$

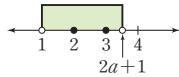
답 -13

### 10

$1 < x < 2a+1$ 을 만족하는 정수  $x$ 는 2, 3

이므로  $3 < 2a+1 \leq 4$

$$\therefore 1 < a \leq \frac{3}{2}$$



$$\text{답 } 1 < a \leq \frac{3}{2}$$

### 11

$-\frac{2}{5}x + a \geq \frac{3}{4}$ 에서  $-8x + 20a \geq 15$ ,  $8x \leq 20a - 15$

$$\therefore x \leq \frac{5}{2}a - \frac{15}{8}$$

$$\frac{5}{2}a - \frac{15}{8} = -\frac{25}{24} \text{에서 } \frac{5}{2}a = \frac{5}{6} \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

답  $\frac{1}{3}$

### 12

$ax > b$ 의 해가  $x < \frac{b}{a}$ 이므로  $a < 0$ 이다.

$ax - \frac{1}{4} > x - \frac{a}{4}$ 에서  $(a-1)x > -\frac{1}{4}(a-1)$

$a-1 < 0$ 이므로  $x < -\frac{1}{4}$

$$\text{답 } x < -\frac{1}{4}$$

### 13

$3x > 2a-1$ 에서  $x > \frac{2a-1}{3}$ 을 만족하는

가장 작은 정수  $x$ 가 4이므로

$$3 \leq \frac{2a-1}{3} < 4$$

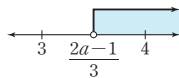
$$9 \leq 2a-1 < 12$$

$$10 \leq 2a < 13$$

$$\therefore 5 \leq a < \frac{13}{2}$$

따라서  $a$ 는 정수이므로 5, 6이다.

답 5, 6



### 14

단계별 풀이

STEP 1  $x$ 의 값의 범위 구하기

$3x - y = 2$ 에서  $y = 3x - 2$

이것을  $x + y > 0$ 에 대입하면

$$x + (3x - 2) > 0 \quad \therefore x > \frac{1}{2}$$

STEP 2  $y$ 의 값의 범위 구하기

$x > \frac{1}{2}$ 에서  $3x > \frac{3}{2}$ 이므로

$$3x - 2 > -\frac{1}{2} \quad \therefore y > -\frac{1}{2}$$

STEP 3  $a^2 + b^2$ 의 값 구하기

$$a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore a^2 + b^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

답  $\frac{1}{2}$

### 15

$a > b, c > 0$ 이므로  $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

$d \leq 0$ 이므로  $\frac{ad}{c} \leq \frac{bd}{c}$

$$\text{답 } \frac{ad}{c} \leq \frac{bd}{c}$$

### 16

$\frac{1}{4} < \frac{x-a}{4} < \frac{1}{3}$ 에서  $a+1 < x < a+\frac{4}{3}$

이것은  $\frac{1}{2} < x < b$ 와 같으므로

$a+1 = \frac{1}{2}, a+\frac{4}{3} = b$ 에서  $a = -\frac{1}{2}, b = \frac{5}{6}$

$ax+b > 0$ 에  $a = -\frac{1}{2}, b = \frac{5}{6}$ 를 대입하면

$$-\frac{1}{2}x + \frac{5}{6} > 0, -\frac{1}{2}x > -\frac{5}{6}$$

$$\therefore x < \frac{5}{3}$$

$$\text{답 } x < \frac{5}{3}$$

### 17

$$2 \times (-1) - \frac{a(-1+3)}{2} \geq \frac{3a \times (-1) + 2}{6}$$

$$\therefore a \leq -\frac{14}{3}$$

$$\text{답 } a \leq -\frac{14}{3}$$

### 18

연속하는 세 홀수이므로  $a = b+2, c = b-2$

$$ab - bc = (b+2)b - b(b-2)$$

$$= b^2 + 2b - b^2 + 2b = 4b$$

$$68 \leq 4b \leq 72 \quad \therefore 17 \leq b \leq 18$$

$b$ 는 홀수이므로  $b = 17$ 이다.

$a = 19, b = 17, c = 15$ 이므로  $a+b+c = 51$

답 51

### 19

각뿔의 높이를  $x$  cm라 하면

$$\frac{1}{3} \times 8^2 \times x \leq 128 \quad \therefore x \leq 6$$

따라서 각뿔의 높이는 6 cm 이하이어야 한다.

답 6 cm

### 20

$x$ 개월 후부터라고 하면

$$2(8000 + 1500x) < 5000 + 3500x$$

$$16000 + 3000x < 5000 + 3500x$$

$$500x > 11000$$

$$\therefore x > 22$$

따라서 23개월 후부터이다.

답 23개월 후

## 21

한 달 동안 만든 샌드위치의 개수를  $x$ 개라 하면 샌드위치 1개당 이익이

$$3500 - 1200 = 2300(\text{원}) \text{이므로}$$

$$2300x - 500000 \geq 8000000$$

$$2300x \geq 8500000$$

$$x \geq \frac{85000}{23} = 3695.6\cdots$$

따라서 샌드위치를 한 달 동안 최소한 3696개를 만들어야 한다.

답 3696개

## 22

집에서 약국까지의 거리를  $x$ m라 하면

$$\frac{x}{60} + 7 + \frac{x}{50} \leq 40 \quad \therefore x \leq 900$$

따라서 40분 이내에 다녀올 수 있는 약국은 행복, 천사이다.

답 행복, 천사

## 23

종이를  $x$ 장 붙인다고 하면  $5 \times \{5(x-1) + 7\} \geq 245$

$$5x \geq 47 \quad \therefore x \geq 9.4$$

따라서 최소 10장의 종이를 붙여야 한다.

답 10장

## 24

구하는 사람 수를  $x$ 명이라 하면 20명 이상의 단체에게 10 % 할  
인하므로 요금을  $A$ 원으로 잡으면 총 요금은  $0.9xA$ 원이다.

$$40\text{명의 총 요금은 } 40 \times A \times 0.85 = 34A(\text{원})$$

$$0.9xA > 34A, \quad 9x > 340$$

$$\therefore x > \frac{340}{9} = 37.7\cdots$$

따라서 38명 이상일 때 유리하다.

답 38명

## 25

전체 일의 양을 1이라 하면

남자와 여자 한 명이 하루에 하는 일의 양은 각각  $\frac{1}{6}, \frac{1}{9}$ 이다.

전체 일이 1이므로 하루에 일을 끝내려면 전체 일한 양이 1 이상  
이 되면 된다.

남자가  $x$ 명 필요하다고 하면 여자는  $(7-x)$ 명이 필요하므로

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{9}(7-x) \geq 1 \text{에서 } x \geq 4$$

따라서 남자는 최소 4명이 필요하다.

답 4명

## 26

피자를  $x$ 판 시킨다고 하면

$$15000 \times 4 + 25000(x-4) < 25000x \times 0.75$$

$$60000 + 25000x - 100000 < 18750x$$

$$6250x < 40000$$

$$\therefore x < 6.4$$

따라서 6판 이하로 살 때 이달의 할인을 받는 것이 유리하다.

답 6판

## 27

초밥을  $x$ 개 먹는다고 하면

$$20000 + 1200(x-25) \leq 38000$$

$$20000 + 1200x - 30000 \leq 38000$$

$$1200x \leq 48000$$

$$\therefore x \leq 40$$

따라서 최대 40개의 초밥을 먹을 수 있다.

답 40개

## 28

줄여야 하는 택배 이용 건수를 전체의  $x$  %라 하면

$$200 \times \left(1 - \frac{x}{100}\right) \times 3000 \leq 450000 \quad \therefore x \geq 25$$

따라서 택배 이용 건수를 전체의 25 % 이상 줄여야 한다.

답 25 %

### STEP A 최고수준문제

본문 P. 85~91

01  $\frac{13}{6} \leq y < \frac{7}{3}$

02  $x < -\frac{1}{4}$

03  $18 \leq x < 34$

04  $x < -\frac{1}{2}$

05 5

06 8대

07 21 km

08 12 cm

09 (1) 42장 (2) 우표 : 60장, 엽서 : 40장

10 3680원 이상 4080원 이하

11 25 %

12 오후 3시부터 오후 4시까지

13  $x \geq 18$

14 최솟값 : 12, 최댓값 : 20

15 400 g

16  $\frac{10}{33}$

17 6분에서 7분까지, 9분에서 10분까지

18 1개

19 12.5분

20 84개

21 어른 : 503명, 어린이 : 255명, 펌플릿 : 191부

22 28개

## 01

3개의 양의 정수는 1, 2, 3이므로

$$3 < 3a + 2 \leq 4$$

$$\therefore \frac{1}{3} < a \leq \frac{2}{3}$$

$$2y + a - 5 = 0 \text{에서 } a = 5 - 2y$$

따라서  $\frac{1}{3} < 5 - 2y \leq \frac{2}{3}$ 를 풀면  $\frac{13}{6} \leq y < \frac{7}{3}$ 이다.

$$\text{답 } \frac{13}{6} \leq y < \frac{7}{3}$$

## 02

단계별 풀이

STEP 1  $a$ 를  $b$ 에 관한 식으로 나타내기

부등호의 방향이 같으므로  $2a - b > 0$ 이고

$$x < \frac{4b - 3a}{2a - b} = \frac{4}{9} \text{에서}$$

$$8a - 4b = 36b - 27a$$

$$7a = 8b$$

$$\therefore a = \frac{8}{7}b$$

STEP 2  $b$ 의 값의 범위 구하기

$$2a - b = \frac{16}{7}b - b = \frac{9}{7}b > 0$$

$$\therefore b > 0$$

STEP 3 부등식의 해 구하기

$$(a - 4b)x + 2a - 3b > 0 \text{에 } a = \frac{8}{7}b \text{를 대입하면}$$

$$\left(\frac{8}{7}b - 4b\right)x + \frac{16}{7}b - 3b > 0$$

$$-\frac{20}{7}bx - \frac{5}{7}b > 0$$

$$20bx + 5b < 0$$

$$20bx < -5b$$

$$\therefore x < -\frac{1}{4} (\because b > 0)$$

$$\text{답 } x < -\frac{1}{4}$$

## 03

[ ]는 정수를 나타내므로  $\left[\frac{x-8}{4}\right] = 3, 4, 5, 6$

$$2.5 \leq \frac{x-8}{4} < 6.5 \text{이므로}$$

$$10 \leq x - 8 < 26$$

$$\therefore 18 \leq x < 34$$

$$\text{답 } 18 \leq x < 34$$

## 04

$$4x - 3 < \frac{1}{2}x + 1 \text{에서 } x < \frac{8}{7} = 1.14\cdots$$

$$\therefore a = 1 (\because x = 1)$$

$$2x + \frac{3}{2} \leq \frac{17}{2} \text{에서 } x \leq \frac{7}{2} = 3.5$$

$$\therefore b = 3 (\because x = 1, 2, 3)$$

따라서  $a - b = 1 - 3 = -2$ 이므로  $-2x > 1$ 이다.

$$\therefore x < -\frac{1}{2}$$

$$\text{답 } x < -\frac{1}{2}$$

## 05

$$3x - 2 \leq 5 \text{에서 } \frac{3x - 2 + 1}{2} \leq \frac{5 + 1}{2} \quad \therefore \frac{3x - 1}{2} \leq 3$$

$$\frac{3x - 1}{2} \text{이 자연수가 되려면}$$

$$\frac{3x - 1}{2} = 1 \text{ 또는 } \frac{3x - 1}{2} = 2 \text{ 또는 } \frac{3x - 1}{2} = 3$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{5}{3} \text{ 또는 } x = \frac{7}{3}$$

따라서 모든  $x$ 의 값의 합은  $1 + \frac{5}{3} + \frac{7}{3} = 5$ 이다.

$$\text{답 } 5$$

## 06

예약한 버스를  $x$ 대라 하면 예약한 여행자 수는

$(45x - 12)$ 명이다. 그런데 30명이 감소하므로 여행자 수는

$$45x - 12 - 30 = 45x - 42 (\text{명}) \text{이다.}$$

$$45x - 42 > 39x \quad \therefore x > 7$$

따라서 예약한 버스는 8대 이상이다.

$$\text{답 } 8 \text{대}$$

## 07

회사에서 집까지의 거리를  $x$  km라고 하면

$$\frac{6}{30} + \frac{x-6}{50} \leq \frac{1}{2} \text{에서 } x \leq 21$$

따라서 회사에서 집까지의 거리는 21 km 이하이어야 한다.

$$\text{답 } 21 \text{ km}$$

## 08

$$\triangle AQP = 24^2 - \frac{1}{2} \{24x + 24 \times 8 + 16 \times (24 - x)\}$$

$$= -4x + 288$$

$$-4x + 288 \leq 24^2 \times \frac{5}{12} \quad \therefore x \geq 12$$

따라서 점 Q는 점 B에서 12 cm 이상 떨어진 곳에 잡아야 한다.

$$\text{답 } 12 \text{ cm}$$

## 09

엽서를  $x$ 장 샀다고 하면 우표는  $(100 - x)$ 장 산 것이므로

$$(1) 410(100 - x) + 620x < 50000 \text{에서}$$

$$x < \frac{300}{7} = 42.85\cdots$$

따라서 엽서는 최대 42장 구입하였다.



$$(2) 0 < 50000 - \{410(100 - x) + 620x\} < 1000$$

$$\frac{800}{21} < x < \frac{300}{7}$$

$$\therefore 38.09\cdots < x < 42.85\cdots$$

따라서 엽서는 39장 이상 42장 이하로 구입하였다.

그런데 거스름돈에 100원짜리 동전만 있으므로 엽서는 40장, 우표는 60장 구입하였다.

답 (1) 42장 (2) 우표 : 60장, 엽서 : 40장

### 10

작년 케이크 가격의 평균을  $x$ 원이라 하면

$$4200 \leq \frac{15x + 7 \times 900 + 4500 \times 5}{20} \leq 4500$$

$$84000 \leq 15x + 6300 + 22500 \leq 90000$$

$$55200 \leq 15x \leq 61200$$

$$\therefore 3680 \leq x \leq 4080$$

따라서 작년 케이크 가격의 평균은 3680원 이상 4080원 이하이다.

답 3680원 이상 4080원 이하

### 11

유리잔의 원가를  $a$ 원이라 하고, 원가에  $x\%$ 의 이익을 붙인다고 하면

$$\text{깨진 유리잔의 개수는 } 800 \times \frac{12}{100} = 96(\text{잔}) \text{ 이므로}$$

$$800 \times a \times 1.1 \leq a \left(1 + \frac{x}{100}\right) \times (800 - 96)$$

$$88000 \leq 704x + 70400, 704x \geq 17600$$

$$\therefore x \geq 25$$

따라서 25% 이상의 이익을 붙여 판매해야 한다.

답 25%

### 12

차를 타고 간 시간을  $x$ 시간이라고 하면 방송국 A를 기준으로 300 km 이상 360 km 이하의 거리에서 방송을 들을 수 없으므로

$$300 \leq 60x \leq 360$$

$$\therefore 5 \leq x \leq 6$$

따라서 오후 3시부터 오후 4시까지의 두 방송국의 방송을 전혀 들을 수 없다.

답 오후 3시부터 오후 4시까지

### 13

내려갈 때의 배의 속력은 시속  $27 + 3 = 30(\text{km})$ 이고,

올라올 때의 배의 속력은 시속  $(x - 3)\text{km}$ 이다.

$$\frac{50}{30} + \frac{50}{x-3} \leq 5$$

$$\frac{50}{x-3} \leq \frac{10}{3}$$

$$10x \geq 180 (\because x-3 > 0)$$

$$\therefore x \geq 18$$

답  $x \geq 18$

### 14

$x$ 가 최소일 때는 정확히 P지점에서 만나는 경우이므로

$$\frac{3.6}{4} \leq \frac{12-3.6}{12} + \frac{x}{60} \text{ 에서 } x \geq 12$$

$x$ 가 최대일 때는 정확히 Q지점에서 만나는 경우이므로

$$\frac{3.6+0.4}{4} \geq \frac{12-4}{12} + \frac{x}{60} \text{ 에서 } x \leq 20$$

따라서  $x$ 의 최솟값은 12이고,  $x$ 의 최댓값은 20이다.

답 최솟값 : 12, 최댓값 : 20

### 15

한 컵의 양을  $x$ g이라 하면

$$\frac{6}{100} \times 4x + \frac{10}{100} \times 2x \geq \frac{4}{100} \times (500 + 4x + 2x)$$

$$\therefore x \geq 100$$

따라서  $4x \geq 400$ 이므로 A그릇에서 최소 400 g의 소금물을 덜어내야 한다.

답 400 g

### 16

구하는 기약분수를  $\frac{b}{a}$  (단,  $a > 0, b > 0, a, b$ 는 서로소)라 하면

$$\frac{b}{a+3} = \frac{5}{18} \text{ 에서 } 18b = 5a + 15$$

$$\therefore b = \frac{5a+15}{18} \quad \cdots \cdots ①$$

$$\frac{b+3}{a} > \frac{1}{3} \text{ 에서 } a < 3b+9 \quad \cdots \cdots ②$$

$$①을 ②에 대입하면 a < 69 \quad \cdots \cdots ③$$

①에서  $18b = 5(a+3)$ 이므로  $a+3$ 은 18의 배수이다.

③에서  $a+3$ 은  $18 \times 1$  또는  $18 \times 2$  또는  $18 \times 3$ 이므로

$(a, b) = (15, 5), (33, 10), (51, 15)$

$$\therefore \frac{b}{a} = \frac{10}{33} (\because a, b \text{는 서로소})$$

답  $\frac{10}{33}$

### 17

P, Q가 동시에 출발하여  $t$ 분 후의 위치는 점 A를 기준으로 할 때,  $\overline{AP} = 20t(\text{m}), \overline{AQ} = 120 + 5t(\text{m})$ 이다.

(i) P가 Q의 뒤에 있을 때

$$15 \leq (120 + 5t) - 20t \leq 30$$

$$\therefore 6 \leq t \leq 7$$

(ii) P가 Q의 앞에 있을 때

$$15 \leq 20t - (120 + 5t) \leq 30$$

$$\therefore 9 \leq t \leq 10$$

따라서 출발 후 6분에서 7분까지, 9분에서 10분까지일 때이다.

답 6분에서 7분까지, 9분에서 10분까지

## 18

단계별 풀이

STEP 1 한 개의 티켓 창구에서 1분 동안 판매하는 표의 장수 구하기

5분마다 30명의 새로운 사람들이 줄을 서므로 1분마다 6명의 새로운 사람들이 줄을 선다.

한 개의 티켓 창구에서 1분 동안 판매하는 표를  $x$ 장이라 하면

$$2 \times 20x = 200 + 6 \times 20 \quad \therefore x = 8$$

STEP 2 부등식을 세워 해 구하기

기다리는 사람들이 12분 이내에  $a$ 개의 티켓 창구에서 모두 공연 티켓을 구매하려면

$$a \times 12 \times 8 \geq 200 + 6 \times 12$$

$$96a \geq 272 \quad \therefore a \geq \frac{17}{6} = 2.8\cdots$$

STEP 3 적어도 몇 개의 창구가 있어야 하는지 구하기

티켓 창구는 3개 이상 있어야 하므로 적어도 1개의 티켓 창구가 더 추가되어야 한다.

답 1개

## 19

호스 A로  $x$ 분 동안 채운다고 하면 호스 B로는

$\left\{ \frac{1}{10} \times (150 - 6x) \right\}$ 분 동안 물을 채워야 하므로

$$x + \frac{1}{10} \times (150 - 6x) \leq 20, \quad x \leq 12.5$$

따라서 호스 A로 최대 12.5분 동안 채울 수 있다. 답 12.5분

## 20

A, B, C세트의 개수를 각각  $x$ 개,  $y$ 개,  $z$ 개라 하면

$$\text{라즈베리 맛의 개수는 } 3x + 3y = 300$$

$$\therefore x = 100 - y \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\text{레몬 맛의 개수는 } y + z = 170 \quad \therefore z = 170 - y \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

유자 맛의 개수는  $3x + 2y + 4z \leq 560$ 이므로  $\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ 을 대입하면

$$3(100 - y) + 2y + 4(170 - y) \leq 560$$

$$420 \leq 5y \quad \therefore y \geq 84$$

따라서 B세트는 최소 84개를 만들 수 있다.

답 84개

## 21

입장한 어른 수를  $x$ 명, 어린이 수를  $y$ 명이라 하면

$$x + y = 758 \text{에서 } y = 758 - x \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$y > \frac{1}{2}x$ 에  $\textcircled{1}$ 을 대입하면

$$758 - x > \frac{1}{2}x \quad \therefore x < \frac{1516}{3} = 505.3\cdots \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

또, 판매된 팸플릿을  $z$ 부라 하면

$$400x + 200(758 - x) + 1000z = 443200$$

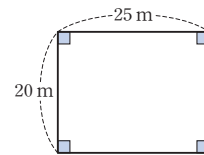
$$\therefore z = \frac{1}{5}(1458 - x)$$

$z$ 의 수가 작으려면  $x$ 의 수가 커야하고  $z$ 는 자연수이므로  $x$ 는  $\textcircled{2}$ 에서 503이다.

$$\therefore x = 503, y = 255, z = 191$$

답 어른 : 503명, 어린이 : 255명, 팸플릿 : 191부

## 22



위의 그림과 같이 네 귀퉁이에 조형물을 설치하고, 가로에  $x$ 개의 조형물을 설치한다고 하면

$$\frac{2500 - 120x}{x - 1} \leq 200$$

$$2500 - 120x \leq 200x - 200$$

$$-320x \leq -2700 \quad \therefore x \geq 8.4375$$

따라서 가로에는 최소 9개의 조형물을 설치해야 한다.

마찬가지로 세로에  $y$ 개의 조형물을 설치한다고 하면

$$\frac{2000 - 120y}{y - 1} \leq 200$$

$$2000 - 120y \leq 200y - 200$$

$$-320y \leq -2200 \quad \therefore y \geq 6.875$$

따라서 세로에는 최소 7개의 조형물을 설치해야 한다.

즉, 필요한 조형물의 개수는  $2(9 + 7) - 4 = 28$ (개)이다.

답 28개

# IV 연립방정식

## STEP C 필수체크문제

본문 P. 98~110

- 01 ④      02  $a = -4, b \neq -7$       03 3개  
 04 (1)  $a = 2, b = 2$  (2)  $a = -10, b = 2$   
 05 (1)  $x = 3, y = -2$  (2)  $x = 6, y = 4$  (3)  $x = -3, y = 5$   
 06 (1)  $x = 9, y = 9$  (2)  $x = -24, y = -34$   
 07  $x = -1, y = 3$       08  $-5$       09  $\frac{5}{3}$       10  $-9$   
 11 5      12 5      13  $x = 2, 1$       14 4  
 15 (1)  $x = 1, y = -1$  (2)  $x = 0, y = 0$  (3)  $x = 2, y = 4$   
 (4)  $x = 3, y = -4$       16 9      17 (1)  $x = 5k, y = 4k$   
 (2) 2 (3)  $x = 10, y = 8$       18  $a = -\frac{1}{2}, b = 1$   
 19  $x = \frac{14}{3}, y = 7$       20 ①      21 (1)  $x = 2, y = 3$   
 (2)  $x = 3, y = -2$       22  $-1$       23 ①, ③      24 3개  
 25 15살      26 40원짜리 우표 : 8장, 60원짜리 우표 : 4장  
 27 36      28  $a = 41, b = 11$   
 29 구미호 : 9마리, 봉조 : 7마리      30 24명      31 195cm  
 32 17살      33 27      34  $a = 2, b = 1$   
 35 남학생 : 10명, 여학생 : 20명      36 182표  
 37 16%의 소금물 : 100g, 10%의 소금물 : 200g  
 38 6km      39 231명      40 10일      41 16명

- 01 ① **미지수가 2개인 일차방정식과 연립일차방정식**  
 ① 미지수가 1개인 일차방정식이다.  
 ②  $x$ 의 차수가 2이므로 일차방정식이 아니다.  
 ③ 등식이 아니므로 방정식이 아니다.  
 ④  $\frac{2}{3}x - 2y - 1 = 0$ 이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.  
 ⑤  $2y - 10 = 0$ 이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.      **답** ④

- 02 ① **미지수가 2개인 일차방정식과 연립일차방정식**  
 $-4x^2 + 5x + 1 + 2x = ax^2 - bx + 3y + 6$   
 $-4x^2 + 7x + 1 = ax^2 - bx + 3y + 6$   
 $(-4-a)x^2 + (7+b)x - 3y - 5 = 0$   
 미지수가 2개인 일차방정식이라면  $-4-a=0, 7+b \neq 0$   
 $\therefore a = -4, b \neq -7$       **답**  $a = -4, b \neq -7$

- 03 ① **미지수가 2개인 일차방정식과 연립일차방정식**  
 $3x - y = 1$ 에서  $y = 3x - 1$   
 $x = 1$ 일 때,  $y = 2$

$x = 2$ 일 때,  $y = 5$   
 $x = 3$ 일 때,  $y = 8$   
 $x = 4, 5, \dots$ 일 때,  $y$ 의 값은 10 이상이다.  
 따라서 방정식을 만족하는 순서쌍  $(x, y)$ 는  $(1, 2), (2, 5), (3, 8)$ 의 3개이다.      **답** 3개

- 04 ① **미지수가 2개인 일차방정식과 연립일차방정식**  
 (1)  $x = 3, y = 2$ 를 대입하면  
 $3a + 6 = 12$ 에서  $a = 2$   
 $9 - 2b = 5$ 에서  $b = 2$   
 (2)  $x = 3, y = -1$ 을 대입하면  
 $9 + 1 + a = 0$ 에서  $a = -10$   
 $3b - 1 - 5 = 0$ 에서  $b = 2$   
**답** (1)  $a = 2, b = 2$  (2)  $a = -10, b = 2$

- 05 ② **연립방정식의 풀이**  
**A-solution**  
 비례식  $a : b = c : d$ 는  $ad = bc$ 임을 이용하여 비례식을 일차방정식으로 고친 다음 연립방정식을 푼다.  

$$\begin{cases} 3x + 4y = 1 & \dots\dots ① \\ 2(y + 2) - \frac{2x + 3y}{3} = 0 & \dots\dots ② \end{cases}$$
  
 ②의 양변에 3을 곱하면  
 $-2x + 3y = -12 \dots\dots ③$   
 ①  $\times 3 -$  ③  $\times 4$ 에서  $x = 3$   
 $x = 3$ 을 ①에 대입하면  $y = -2$   
 $\therefore x = 3, y = -2$

- (2)  $x : y = 3 : 2$ 에서  $y = \frac{2}{3}x$

$$\begin{cases} y = \frac{2}{3}x & \dots\dots ① \\ 5x - 3y = 18 & \dots\dots ② \end{cases}$$

①을 ②에 대입하면  
 $5x - 2x = 18, 3x = 18$   
 $\therefore x = 6$

$x = 6$ 을 ①에 대입하면  
 $y = \frac{2}{3} \times 6 = 4$   
 $\therefore x = 6, y = 4$

- (3) 주어진 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} x + 2y = 7 & \dots\dots ① \\ 3x - y = -14 & \dots\dots ② \end{cases}$$

①  $+ ② \times 2$ 에서  $x = -3$   
 $x = -3$ 을 ①에 대입하면  $y = 5$   
 $\therefore x = -3, y = 5$

**답** (1)  $x = 3, y = -2$  (2)  $x = 6, y = 4$  (3)  $x = -3, y = 5$

**06** 연립방정식의 풀이

$$(1) \begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{x+y}{9} = 7 & \cdots \cdots ① \\ \frac{x+y}{2} - \frac{x-y}{3} = 9 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①의 양변에 18을 곱하여 정리하면

$$x+y=18 \quad \cdots \cdots ③$$

②의 양변에 6을 곱하여 정리하면

$$x+5y=54 \quad \cdots \cdots ④$$

④-③에서  $y=9$

$y=9$ 를 ③에 대입하면  $x=9$

$$\therefore x=9, y=9$$

$$(2) \begin{cases} \frac{x-2}{2} = \frac{x+y-7}{5} & \cdots \cdots ① \\ \frac{x+y+6}{4} = \frac{x+y-7}{5} & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①의 양변에 10을 곱하여 정리하면

$$3x-2y=-4 \quad \cdots \cdots ③$$

②의 양변에 20을 곱하여 정리하면

$$x+y=-58 \quad \cdots \cdots ④$$

$$③+④ \times 2 \text{에서 } 5x=-120 \quad \therefore x=-24$$

$x=-24$ 를 ④에 대입하면  $y=-34$

$$\therefore x=-24, y=-34$$

$$\text{답 } (1) x=9, y=9 \quad (2) x=-24, y=-34$$

**07** 연립방정식의 풀이

$$1 \circ 5 = 1 - 5 = -4$$

$$3 \circ (-2) = 3 + (-2) + 1 = 2$$

따라서 연립방정식  $\begin{cases} x-y=-4 \\ x+y=2 \end{cases}$ 를 풀면  $x=-1, y=3$ 이다.

$$\text{답 } x=-1, y=3$$

**08** 연립방정식의 풀이

해가  $x=1, y=2$ 이므로 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} a-4b=14 & \cdots \cdots ① \\ 3a+10b=-24 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \times 3 - ② \text{에서 } -22b=66 \quad \therefore b=-3$$

$b=-3$ 을 ①에 대입하면  $a=2$

$$\therefore a^2+3ab+b^2=2^2+3 \times 2 \times (-3)+(-3)^2=-5 \quad \text{답 } -5$$

**09** 연립방정식의 풀이**A-solution**

$x, y$ 에 대한 조건이 있으면 식으로 나타내어 주어진 연립방정식에서 계수와 상수항이 모두 주어진 일차방정식과 연립방정식을 세워 해를 구한다.

$x=y-5$ 를 주어진 연립방정식에 대입한 후  $y$ 에 관하여 풀면

$$\begin{cases} y=6a+10 & \cdots \cdots ① \\ y=-3a+25 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$6a+10=-3a+25 \quad \therefore a=\frac{5}{3}$$

$$\text{답 } \frac{5}{3}$$

**10** 연립방정식의 풀이

$$\begin{cases} 3x+y=10 & \cdots \cdots ① \\ x+3y=a+15 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$2(x+y)=3y+5 \text{에서 } 2x-y=5 \quad \cdots \cdots ③$$

①+③에서  $x=3$

$x=3$ 을 ①에 대입하면  $y=1$

$x=3, y=1$ 을 ②에 대입하면

$$3+3=a+15 \quad \therefore a=-9$$

$$\text{답 } -9$$

**11** 연립방정식의 풀이

두 번째 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} 2x+y=8 \\ -x+3y=3 \end{cases} \text{에서 } x=3, y=2$$

$x=3, y=2$ 를 첫 번째 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} 3a+2b=12 \\ -2a+3b=5 \end{cases} \text{에서 } a=2, b=3$$

$$\therefore a+b=2+3=5$$

$$\text{답 } 5$$

**12** 연립방정식의 풀이

$x=3, y=m, b=-3$ 을 주어진 연립방정식에 대입하여 정리하면

$$\begin{cases} a-2m=9 & \cdots \cdots ① \\ 2a+3m=4 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \times 3 + ② \times 2 \text{에서 } 7a=35 \quad \therefore a=5$$

$$\text{답 } 5$$

**13** 연립방정식의 풀이

$$2x+y=5 \text{에 } y=1 \text{을 대입하면 } 2x=4 \quad \therefore x=2$$

$x-y=7$ 에서 7을 잘못 보았으므로

$x-y=c$ 라 하고  $x=2, y=1$ 을 대입하면  $c=1$

따라서 7을 1로 잘못 보았다.

$$\text{답 } x=2, 1$$

**14** 연립방정식의 풀이

$x=4, y=12$ 를 주어진 연립방정식에 대입하여 정리하면

$$\begin{cases} 2a+3b=1 & \cdots \cdots ① \\ a-9b=2 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \times 3 + ② \text{에서 } 7a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{7}$$

$$a=\frac{5}{7} \text{를 } ② \text{에 대입하면 } b=-\frac{1}{7}$$

$$\therefore 7(a+b)=7 \times \left( \frac{5}{7} - \frac{1}{7} \right) = 4$$

$$\text{답 } 4$$

### 15 연립방정식의 풀이

#### ● A-solution ●

$A=B=C$  꼴의 방정식은

$\begin{cases} A=B \\ A=C \end{cases}$  또는  $\begin{cases} A=B \\ B=C \end{cases}$  또는  $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$  중 하나를 선택하여 연립방정식을 푼다.

$$(1) \begin{cases} 5x+4y=2x-y-2 \\ 2x-y-2=y+2 \end{cases} \text{를 정리하면}$$

$$\begin{cases} 3x+5y=-2 & \cdots \cdots ① \\ x-y=2 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$①+② \times 5 \text{에서 } 8x=8 \quad \therefore x=1$$

$$x=1 \text{을 } ② \text{에 대입하면 } y=-1$$

$$\therefore x=1, y=-1$$

$$(2) \begin{cases} 6x+3y=27x+15y \\ 6x+3y=x-y \end{cases} \text{를 정리하면}$$

$$\begin{cases} 7x+4y=0 & \cdots \cdots ① \\ 5x+4y=0 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$①-② \text{에서 } 2x=0 \quad \therefore x=0$$

$$x=0 \text{을 } ① \text{에 대입하면 } y=0$$

$$\therefore x=0, y=0$$

$$(3) \begin{cases} 2x+y-8=0 & \cdots \cdots ① \\ 4x-2y=0 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

②를  $y$ 에 관하여 풀면

$$y=2x \quad \cdots \cdots ③$$

$$③ \text{을 } ① \text{에 대입하면 } 4x=8 \quad \therefore x=2$$

$$x=2 \text{를 } ③ \text{에 대입하면 } y=2 \times 2=4$$

$$\therefore x=2, y=4$$

$$(4) \begin{cases} 4x-3y=x+21 \\ 2x+y+22=x+21 \end{cases} \text{을 정리하면}$$

$$\begin{cases} x-y=7 & \cdots \cdots ① \\ x+y=-1 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$①+② \text{에서 } 2x=6 \quad \therefore x=3$$

$$x=3 \text{을 } ② \text{에 대입하면 } y=-4$$

$$\therefore x=3, y=-4$$

$$\text{답 } (1) x=1, y=-1 \quad (2) x=0, y=0$$

$$(3) x=2, y=4 \quad (4) x=3, y=-4$$

### 16 연립방정식의 풀이

$$\begin{cases} 3x+2y=5 \\ 5x+5y=5 \end{cases} \text{를 풀면 } x=3, y=-2$$

$x=3, y=-2$ 를  $a+2b+x=5, 2x-3y+b=5$ 의 두 식에 대입하면

$$\begin{cases} a+2b+3=5 \\ 6+6+b=5 \end{cases} \text{에서 } a=16, b=-7$$

$$\therefore a+b=16-7=9$$

답 9

### 17 연립방정식의 풀이

$$(1) \frac{x}{5} = \frac{y}{4} = k \text{에서 } x=5k, y=4k$$

$$(2) x=5k, y=4k \text{를 } 13x-18y=-14 \text{에 대입하면}$$

$$65k-72k=-14 \quad \therefore k=2$$

$$(3) x=5k=5 \times 2=10, y=4k=4 \times 2=8$$

$$\therefore x=10, y=8$$

$$\text{답 } (1) x=5k, y=4k \quad (2) 2 \quad (3) x=10, y=8$$

### 18 연립방정식의 풀이

$$x=2 \text{일 때, } b-2a=2 \quad \cdots \cdots ①$$

$$x=3 \text{일 때, } b-4a=3 \quad \cdots \cdots ②$$

$$①-② \text{에서 } 2a=-1 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

$$a=-\frac{1}{2} \text{을 } ① \text{에 대입하면 } b=1$$

$$\therefore a=-\frac{1}{2}, b=1 \quad \text{답 } a=-\frac{1}{2}, b=1$$

### 19 연립방정식의 풀이

$$x:y=2:3 \text{에서 } 3x=2y, y=\frac{3}{2}x \quad \cdots \cdots ①$$

$$\frac{x}{2} + \frac{y+1}{3} = 5 \text{의 양변에 6을 곱하여 정리하면}$$

$$3x+2y=28 \quad \cdots \cdots ②$$

$$① \text{을 } ② \text{에 대입하면 } x=\frac{14}{3}$$

$$x=\frac{14}{3} \text{를 } ① \text{에 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times \frac{14}{3}=7$$

$$\therefore x=\frac{14}{3}, y=7 \quad \text{답 } x=\frac{14}{3}, y=7$$

### 20 연립방정식의 풀이

$$\begin{cases} 2x=x-2y-3 \\ 2x=-5y+3 \end{cases} \text{에서 } x=-21, y=9$$

$$\text{I. } \frac{y}{x} = -\frac{9}{-21} = -\frac{3}{7} \text{이므로 소수로 나타내면 무한소수이다.}$$

$$\text{II. } |x+y| = |(-21)+9| = |-12| = 12 \text{이므로}$$

$$9 \text{의 배수가 아니다.}$$

$$\text{III. } \begin{cases} x+2y=8 \\ x-2y=-4 \end{cases} \text{의 해는 } x=2, y=3 \quad \text{답 } ①$$

### 21 연립방정식의 풀이

#### ● A-solution ●

주어진 연립방정식에서  $\frac{1}{x}=X, \frac{1}{y}=Y$ 로 치환한다.

$$(1) \begin{cases} 4X-3Y=1 & \cdots \cdots ① \\ 8X+9Y=7 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \text{에서 } 20X = 10 \quad \therefore X = \frac{1}{2}$$

$$X = \frac{1}{2} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } Y = \frac{1}{3}$$

따라서  $X = \frac{1}{x} = \frac{1}{2}$ 에서  $x=2$ ,  $Y = \frac{1}{y} = \frac{1}{3}$ 에서  $y=3$ 이다.

$$\textcircled{2} \begin{cases} 9X + 8Y = -1 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 12X - 6Y = 7 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \times 4 \text{에서 } 75X = 25$$

$$\therefore X = \frac{1}{3}$$

$$X = \frac{1}{3} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } Y = -\frac{1}{2}$$

따라서  $X = \frac{1}{x} = \frac{1}{3}$ 에서  $x=3$ ,

$$Y = \frac{1}{y} = -\frac{1}{2} \text{에서 } y=-2 \text{이다.}$$

[답] (1)  $x=2, y=3$  (2)  $x=3, y=-2$

## 22 연립방정식의 풀이

$$\frac{1}{x} = X, \frac{1}{y} = Y \text{라 하면}$$

$$2X - Y = \frac{5}{2} \text{에서}$$

$$4X - 2Y = 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$3X - \frac{Y}{2} = \frac{13}{4} \text{에서}$$

$$12X - 2Y = 13 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{에서 } -8X = -8 \quad \therefore X = 1$$

$$X = 1 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } Y = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore x=1, y=-2$$

$$\therefore a+b=1+(-2)=-1$$

[답] -1

## 23 해가 특수한 연립방정식

$$\textcircled{1} \frac{1}{3} = \frac{-1}{-3} \neq \frac{2}{4}$$

$\therefore$  해가 없다.

$$\textcircled{2} x=0, y=0$$

$$\textcircled{3} \frac{-2}{2} = \frac{2}{-2} \neq \frac{1}{1}$$

$\therefore$  해가 없다.

$$\textcircled{4} \frac{1}{2} = \frac{-1}{-2} = \frac{3}{6}$$

$\therefore$  해가 무수히 많다.

$$\textcircled{5} x=-1, y=2$$

[답] ①, ③

## 24 연립방정식의 활용

라면을  $x$ 개, 복숭아를  $y$ 개 샀다고 하면

$$\begin{cases} x+4+y=13 \\ 850x+6000+1200y=14700 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=9 \\ 17x+24y=174 \end{cases} \text{를 풀면 } x=6, y=3$$

따라서 수지가 산 라면과 복숭아의 개수의 차는  $6-3=3$ (개)이다. [답] 3개

## 25 연립방정식의 활용

아버지의 나이를  $x$ 살, 아들의 나이를  $y$ 살이라 하면

$$\begin{cases} x+y=60 \\ x-y=30 \end{cases} \text{에서 } x=45, y=15$$

따라서 아들은 15살이다.

[답] 15살

## 26 연립방정식의 활용

40원짜리 우표를  $x$ 장, 60원짜리 우표를  $y$ 장 샀다고 하면

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 40x+60y=560 \end{cases} \text{에서 } x=8, y=4$$

따라서 40원짜리 우표는 8장, 60원짜리 우표는 4장 샀다.

[답] 40원짜리 우표 : 8장, 60원짜리 우표 : 4장

## 27 연립방정식의 활용

$$\begin{cases} A+B=60 \\ 5A+4B=264 \end{cases} \text{를 풀면 } A=24, B=36$$

따라서  $B=36$ 이다.

[답] 36

## 28 연립방정식의 활용

$$\begin{cases} a=3b+8 \\ 3a=11b+2 \end{cases} \text{를 풀면 } a=41, b=11$$

[답]  $a=41, b=11$

## 29 연립방정식의 활용

구미호의 수를  $x$ 마리, 봉조의 수를  $y$ 마리라고 하면

$$\begin{cases} x+9y=72 \\ 9x+y=88 \end{cases} \text{에서 } x=9, y=7$$

따라서 구미호는 9마리, 봉조는 7마리이다.

[답] 구미호 : 9마리, 봉조 : 7마리

## 30 연립방정식의 활용

남학생 수를  $x$ 명, 여학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=42 \\ \frac{1}{4}x + \frac{2}{3}y = 42 \times \frac{3}{7} \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=42 \\ 3x+8y=216 \end{cases} \text{을 풀면 } x=24, y=18$$

따라서 남학생 수는 24명이다.

[답] 24명

**31** 연립방정식의 활용

긴 끈의 길이를  $x$ cm, 짧은 끈의 길이를  $y$ cm라 하면

$$\begin{cases} x+y=285 \\ x=2y+15 \end{cases} \text{에서 } x=195, y=90$$

따라서 긴 끈은 195cm이다.

답 195cm

**32** 연립방정식의 활용

현재 아버지는  $x$ 살, 아들은  $y$ 살이라 하면

$$\begin{cases} 2x-5y=3 \\ x-8=4(y-8) \end{cases} \text{에서 } x=44, y=17$$

따라서 현재 아들은 17살이다.

답 17살

**33** 연립방정식의 활용

십의 자리의 숫자를  $x$ , 일의 자리의 숫자를  $y$ 라 하면 처음 수는  $10x+y$ 이고, 일의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자를 바꾼 수는  $10y+x$ 이다.

$$\begin{cases} x+y=9 \\ 10y+x=3(10x+y)-9 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=9 \\ 29x-7y=9 \end{cases} \text{를 풀면 } x=2, y=7$$

따라서 처음 수는 27이다.

답 27

**34** 연립방정식의 활용

민정이가 12회, 진호가 16회 졌다는 것은 민정이가 16회, 진호가 12회 이긴 것이므로

$$\begin{cases} 16a-12b=20 \\ 12a-16b=8 \end{cases} \text{을 풀면 } a=2, b=1$$

답  $a=2, b=1$

**35** 연립방정식의 활용

남학생 수를  $x$ 명, 여학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=30 \\ 12x+15y=14 \times 30 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=30 \\ 4x+5y=140 \end{cases} \text{을 풀면 } x=10, y=20$$

따라서 남학생 수는 10명, 여학생 수는 20명이다.

답 남학생 : 10명, 여학생 : 20명

**36** 연립방정식의 활용

찬성표를  $x$ 표, 반대표를  $y$ 표라 하면

$$\begin{cases} y=x-84 \\ (x+y) \times \frac{35}{100} = y \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} y=x-84 \\ 7x-13y=0 \end{cases} \text{을 풀면 } x=182, y=98$$

따라서 찬성표는 182표이다.

답 182표

**37** 연립방정식의 활용

● A-solution ●

전체 소금의 양은 변하지 않으므로 (16%의 소금물의 소금의 양) + (10%의 소금물의 소금의 양) = (12%의 소금물의 소금의 양)

16%의 소금물  $x$ g과 10%의 소금물  $y$ g을 섞는다고 하면

$$\begin{cases} x+y=300 \\ \frac{16}{100} \times x + \frac{10}{100} \times y = \frac{12}{100} \times 300 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=300 \\ 8x+5y=1800 \end{cases} \text{을 풀면 } x=100, y=200$$

따라서 16%의 소금물은 100g, 10%의 소금물은 200g 섞었다.

답 16%의 소금물 : 100g, 10%의 소금물 : 200g

**38** 연립방정식의 활용

시속 3km로 걸은 거리를  $x$ km, 시속 5km로 걸은 거리를  $y$ km라 하면

$$\begin{cases} x+y=11 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{5} = 3 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=11 \\ 5x+3y=45 \end{cases} \text{를 풀면 } x=6, y=5$$

따라서 시속 3km로 걸은 거리는 6km이다.

답 6km

**39** 연립방정식의 활용

작년 남학생 수를  $x$ 명, 여학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} 1.1x+0.95y=421 \\ x+y=421-11 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 22x+19y=8420 \\ x+y=410 \end{cases} \text{을 풀면 } x=210, y=200$$

따라서 올해 남학생 수는  $1.1 \times 210 = 231$ (명)이다.

답 231명

**40** 연립방정식의 활용

전체 일의 양을 1이라 하고, 지윤이와 재희가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각  $x, y$ 라 하면

$$\begin{cases} 6x+6y=1 \\ 2x+12y=1 \end{cases} \text{에서 } x=\frac{1}{10}, y=\frac{1}{15}$$

따라서 지윤이가 혼자 하면 10일 만에 마칠 수 있다.

답 10일

**41** 연립방정식의 활용

A종목에서 상을 받은 사람을  $x$ 명, B종목에서 상을 받은 사람을  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} x=y+2 \\ x+y-10=20 \end{cases} \text{에서 } x=16, y=14$$

따라서 A종목에서 상을 받은 사람은 16명이다. **답** 16명

**STEP B** 내신만점문제

본문 P. 111~123

**01** (1)  $x=3, y=2, z=7$  (2)  $x=3, y=1, z=5$

(3)  $x=2, y=5, z=1$  (4)  $x=2, y=1$  **02** 5

**03** -38 **04** 4 : 9 **05**  $a=-28, b=-35, c=4$

**06**  $-\frac{1}{6}$  **07**  $x=1, y=\frac{6}{13}, z=\frac{3}{8}$  **08**  $\frac{135}{62}$

**09** (1)  $\frac{x}{z}=\frac{5}{6}, \frac{y}{z}=\frac{11}{4}$  (2)  $x=20, y=66, z=24$

**10**  $\frac{3}{4}$  **11** 4 **12**  $a=2, b=6$

**13**  $a=6, b=-4$  **14** 1 **15**  $\frac{111}{70}$

**16**  $m=24, n=-3$  **17**  $a=3, b=-2$

**18**  $x=-\frac{7}{6}, y=-\frac{2}{3}$  **19**  $a=2, b=1$

**20** -6 **21** 12 **22**  $x=\frac{1}{3}, y=\frac{5}{3}$

**23**  $a=12, b=-6$  **24** 16

**25** 굴 : 13개, 사과 : 8개 **26** 72

**27** 시속 5km **28** 예지 : 60m, 승아 : 40m

**29** 50명 **30** 360 **31** 장미 : 1200원, 튤립 : 1500원

**32** A : 2.5kg, B : 5kg

**33** 해민 : 분속 70m, 수호 : 분속 50m

**34** 19명 **35**  $A=102, B=14, r=4$  **36** 55점

**37** A : 1240표, B : 712표, C : 671표 **38** 9명

**39** 200원 : 8개, 400원 : 2개, 600원 : 6개

**40** 시속 14km

**01**

● **A-solution** ●

$\frac{x}{a}=\frac{y}{b}=\frac{z}{c}=k$ 로 놓고  $x, y, z$ 를  $k$ 에 대한 식으로 나타낸다.

(1)  $\frac{x-1}{2}=\frac{y+1}{3}=\frac{z-3}{4}=k$ 라 하면

$x=2k+1$  .....①

$y=3k-1$  .....②

$z=4k+3$  .....③

①, ②, ③을  $x+2y-3z=-14$ 에 대입하면

$2k+1+2(3k-1)-3(4k+3)=-14$

$\therefore k=1$

$k=1$ 을 ①, ②, ③에 대입하면

$x=2+1=3, y=3-1=2, z=4+3=7$

(2)  $\frac{x+y}{2}=\frac{y+z}{3}=\frac{z+x}{4}=k$ 라 하면

$x+y=2k$  .....①

$y+z=3k$  .....②

$z+x=4k$  .....③

①+②+③을 하면  $2(x+y+z)=9k$

$x+y+z=9k$ 이므로  $9k=18$

$\therefore k=2$

$k=2$ 를 ①, ②, ③에 대입하면

$x+y=4, y+z=6, z+x=8$

이 방정식을 연립하여 풀면

$x=3, y=1, z=5$

(3)  $\begin{cases} 3x-y=1 & \text{.....①} \\ y+2z=7 & \text{.....②} \\ z-2x=-3 & \text{.....③} \end{cases}$

①+②+③에서  $x+3z=5$  .....④

④를  $x$ 에 관하여 풀면

$x=5-3z$  .....⑤

⑤를 ③에 대입하여 정리하면  $7z=7$

$\therefore z=1$

$z=1$ 을 ⑤에 대입하면  $x=2$

$z=1$ 을 ②에 대입하면  $y=5$

$\therefore x=2, y=5, z=1$

(4)  $\frac{1}{x+y}=X, \frac{1}{x-y}=Y$ 로 놓으면

$\begin{cases} 3X-2Y=-1 \\ 6X+5Y=7 \end{cases}$ 에서  $X=\frac{1}{3}, Y=1$

$\frac{1}{x+y}=\frac{1}{3}$ 에서  $x+y=3$  .....①

$\frac{1}{x-y}=1$ 에서  $x-y=1$  .....②

①, ②를 연립하여 풀면  $x=2, y=1$

**답** (1)  $x=3, y=2, z=7$  (2)  $x=3, y=1, z=5$

(3)  $x=2, y=5, z=1$  (4)  $x=2, y=1$

**02**

주어진 연립방정식의 해가  $x=p, y=q$ 이므로 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} 2p+4q=5 & \text{.....①} \\ ap-7q=1 & \text{.....②} \end{cases}$

$ap-7q=1$  .....②

$5p-q=7$ 을  $q$ 에 관하여 풀면

$q=5p-7$  .....③

③을 ①에 대입하면  $2p+4(5p-7)=5$



$$\therefore p = \frac{3}{2}$$

$$p = \frac{3}{2} \text{을 ③에 대입하면 } q = \frac{1}{2}$$

$$p = \frac{3}{2}, q = \frac{1}{2} \text{을 ②에 대입하면 } a = 3$$

$$\therefore a + p + q = 3 + \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 5 \quad \text{답 5}$$

### 03

$$x = -48, y = b \text{를 } \frac{1}{4}x = \frac{2}{5}y + 4 \text{에 대입하여 정리하면}$$

$$-12 = \frac{2}{5}b + 4 \text{에서 } b = -40$$

$$x = -48, y = -40 \text{을 } ay + \frac{1}{4}x = -20 \text{에 대입하면}$$

$$-40a - 12 = -20 \text{에서 } a = \frac{1}{5}$$

$$\therefore 10a + b = 10 \times \frac{1}{5} - 40 = -38 \quad \text{답 -38}$$

### 04

#### ● A-solution ●

두 일차방정식의 상수항을 같게 하고 상수항을 소거하여  $x, y$ 의 비를 구한다.

$$\begin{cases} 4x - 3y = -a & \cdots \cdots ① \\ x + 2y = 2a & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \times 2 + ② \text{에서 } 9x - 4y = 0, 9x = 4y$$

$$\therefore x : y = 4 : 9 \quad \text{답 4 : 9}$$

### 05

$ax + by = -7$ 은  $x = -1, y = 1$ 과  $x = 4, y = -3$ 을 모두 만족하므로

$$\begin{cases} -a + b = -7 \\ 4a - 3b = -7 \end{cases} \text{에서 } a = -28, b = -35$$

$$5x + cy = 8 \text{은 } x = 4, y = -3 \text{을 만족하므로 } 20 - 3c = 8 \text{에서 } c = 4$$

$$\therefore a = -28, b = -35, c = 4 \quad \text{답 } a = -28, b = -35, c = 4$$

### 06

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 3 & \cdots \cdots ① \\ \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 4 & \cdots \cdots ② \\ \frac{1}{z} + \frac{1}{x} = 5 & \cdots \cdots ③ \end{cases}$$

$$① + ② + ③ \text{에서 } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 6 \quad \cdots \cdots ④$$

$$④ - ② \text{에서 } \frac{1}{x} = 2 \text{이므로 } x = \frac{1}{2}$$

$$④ - ③ \text{에서 } \frac{1}{y} = 1 \text{이므로 } y = 1$$

$$④ - ① \text{에서 } \frac{1}{z} = 3 \text{이므로 } z = \frac{1}{3}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}, b = 1, c = \frac{1}{3}$$

$$\therefore a - b + c = \frac{1}{2} - 1 + \frac{1}{3} = -\frac{1}{6} \quad \text{답 } -\frac{1}{6}$$

### 07

연립방정식의 양변을  $xyz$  ( $\because xyz \neq 0$ )로 나누면

$$\begin{cases} \frac{1}{z} - \frac{1}{x} + \frac{2}{y} = 6 \\ \frac{2}{z} + \frac{3}{x} - \frac{2}{y} = 4 \end{cases} \text{에서 } \frac{1}{x} = X, \frac{1}{y} = Y, \frac{1}{z} = Z \text{로 놓으면}$$

$$\begin{cases} -X + 2Y + Z = 6 & \cdots \cdots ① \\ 3X - 2Y + 2Z = 4 & \cdots \cdots ② \\ 7X - 8Y + 5Z = 3 & \cdots \cdots ③ \end{cases}$$

$$① + ② \text{에서 } 2X + 3Z = 10 \quad \cdots \cdots ④$$

$$② \times 4 - ③ \text{에서 } 5X + 3Z = 13 \quad \cdots \cdots ⑤$$

$$④ \text{와 } ⑤ \text{를 연립하여 풀면 } X = 1, Z = \frac{8}{3}$$

$$X = 1, Z = \frac{8}{3} \text{을 ①에 대입하면 } Y = \frac{13}{6}$$

$$\therefore x = 1, y = \frac{6}{13}, z = \frac{3}{8} \quad \text{답 } x = 1, y = \frac{6}{13}, z = \frac{3}{8}$$

### 08

$$\begin{cases} y = x + z & \cdots \cdots ① \\ x - 2y - 4z = 0 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \text{을 } ② \text{에 대입하면 } x = -6z$$

$$x = -6z \text{를 } ① \text{에 대입하면 } y = -5z$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{3x^2 + y^2 + 2z^2}{x^2 + y^2 + z^2} &= \frac{3 \times (-6z)^2 + (-5z)^2 + 2z^2}{(-6z)^2 + (-5z)^2 + z^2} = \frac{135}{62} \quad \text{답 } \frac{135}{62} \end{aligned}$$

### 09

$$\begin{cases} 18x - 8y + 7z = 0 & \cdots \cdots ① \\ 15x + 2y - 18z = 0 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$(1) ① + ② \times 4 \text{에서 } 78x - 65z = 0$$

$$\therefore x = \frac{5}{6}z \quad \cdots \cdots ③$$

$$③ \text{을 } ① \text{에 대입하면}$$

$$22z - 8y = 0 \quad \therefore y = \frac{11}{4}z$$

$$\therefore \frac{x}{z} = \frac{5}{6}, \frac{y}{z} = \frac{11}{4}$$

$$(2) (1) \text{에서 } x : y : z = \frac{5}{6}z : \frac{11}{4}z : z \\ = 10 : 33 : 12$$

$$x = 10k \quad \cdots \cdots ④, y = 33k \quad \cdots \cdots ⑤,$$

$$z = 12k \quad \cdots \cdots ⑥ \text{라 하면}$$

$x, y, z$ 의 최소공배수가 1320이므로

$$660k = 1320 \quad \therefore k = 2$$

$k = 2$ 를 ④, ⑤, ⑥에 대입하면

$$x = 20, y = 66, z = 24$$

$$\boxed{\text{답}} (1) \frac{x}{z} = \frac{5}{6}, \frac{y}{z} = \frac{11}{4} \quad (2) x = 20, y = 66, z = 24$$

## 10

$$\begin{cases} 2a + 3ab + 2b = 18 & \cdots \cdots ① \\ 4a - ab + 4b = 8 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① \times 2 - ② \text{에서 } 7ab = 28$$

$$\therefore ab = 4$$

$$ab = 4 \text{를 } ② \text{에 대입하면 } 4a - 4 + 4b = 8$$

$$\therefore a + b = 3$$

$$\therefore \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{ab} = \frac{3}{4}$$

$$\boxed{\text{답}} \frac{3}{4}$$

## 11

연립방정식이 해를 갖지 않으려면  $\frac{1}{2} = \frac{2}{a} \neq \frac{5}{4}$  이다.

따라서  $a = 4$ 이다.

$$\boxed{\text{답}} 4$$

## 12

## ● A-solution ●

$a, b$ 를 바꿔 풀었으므로  $a, b$ 를 바꾼 연립방정식에 구한 해를 대입하여 본다.

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} bx - ay = 2 \\ ax + by = 14 \end{cases} \text{의 해가 } x = 1, y = 2 \text{이므로}$$

$$\begin{cases} b - 2a = 2 \\ a + 2b = 14 \end{cases} \text{를 풀면 } a = 2, b = 6$$

$$\boxed{\text{답}} a = 2, b = 6$$

## 13

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} \text{의 양변에 6을 곱하여 정리하면}$$

$$3x - 2y = 5 \quad \cdots \cdots ①$$

①을 만족하는 모든  $x, y$ 에 대하여 항상

$$ax + by = 10 \quad \cdots \cdots ② \text{이므로}$$

①, ②를 연립하여 풀면 해는 모든 수이다.

$$\text{따라서 } \frac{a}{3} = \frac{b}{-2} = \frac{10}{5} \text{에서 } a = 6, b = -4 \text{이다.}$$

## 다른풀이

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = t \text{라 하면}$$

$$\begin{cases} x = 2t + 1 & \cdots \cdots ① \\ y = 3t - 1 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①, ②를  $ax + by = 10$ 에 대입하면

$$a(2t + 1) + b(3t - 1) = 10$$

$$(2a + 3b)t + (a - b - 10) = 0$$

$$\therefore 2a + 3b = 0, a - b - 10 = 0$$

$$\text{두 방정식을 연립하여 풀면 } a = 6, b = -4 \quad \boxed{\text{답}} a = 6, b = -4$$

## 14

$$2x + 3y + 7 = 2y - x + 2 \text{에서}$$

$$3x + y = -5 \quad \cdots \cdots ①$$

$$3x - 1 = x + 4y - 9 \text{에서}$$

$$x - 2y = -4 \quad \cdots \cdots ②$$

$$① \times 2 + ② \text{에서 } 7x = -14$$

$$\therefore x = -2$$

$$x = -2 \text{를 } ① \text{에 대입하면 } y = 1$$

$$x = -2, y = 1 \text{을 } x + ay = 3ax + y + 4 \text{에 대입하면}$$

$$-2 + a = -6a + 1 + 4 \quad \therefore a = 1$$

$$\boxed{\text{답}} 1$$

## 15

$$\begin{cases} x - 2y + z = 0 & \cdots \cdots ① \\ 3x + 2y - 3z = 0 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$① + ② \text{에서 } 4x - 2z = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{2}z$$

$$x = \frac{1}{2}z \text{를 } ① \text{에 대입하면 } y = \frac{3}{4}z$$

$$\frac{x}{y+z} = \frac{\frac{1}{2}z}{\frac{3}{4}z + z} = \frac{\frac{1}{2}z}{\frac{7}{4}z} = \frac{2}{7}$$

$$\frac{y}{z+x} = \frac{\frac{3}{4}z}{z + \frac{1}{2}z} = \frac{\frac{3}{4}z}{\frac{3}{2}z} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{z}{x+y} = \frac{z}{\frac{1}{2}z + \frac{3}{4}z} = \frac{z}{\frac{5}{4}z} = \frac{4}{5}$$

$$\therefore \frac{x}{y+z} + \frac{y}{z+x} + \frac{z}{x+y} = \frac{2}{7} + \frac{1}{2} + \frac{4}{5} = \frac{111}{70} \quad \boxed{\text{답}} \frac{111}{70}$$

## 16

## 단계별 풀이

STEP 1  $x, y$ 의 값 구하기

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} 3x - 2y = -5 \\ x + 3y = -9 \end{cases} \text{를 풀면}$$

$$x = -3, y = -2 \text{이다.}$$

STEP 2  $x, y$ 의 값을 식에 대입하여  $m, n$ 에 관한 연립방정식을 세워 풀기

$$x = -3, y = -2 \text{를}$$

$$5x + ny = m(2y - x) + 15,$$

$m(x - 2y) = 5y + nx + 25$ 에 각각 대입하면

$$\begin{cases} m - 2n = 30 & \cdots \cdots ① \\ m + 3n = 15 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①, ②를 풀면  $m = 24, n = -3$

답  $m = 24, n = -3$

## 17

연립방정식  $\begin{cases} 3x - 2y = 8 \\ 5x + 4y = 6 \end{cases}$ 의 해를 구하면

$x = 2, y = -1$ 이다.

$x = 2, y = -1$ 은 연립방정식 A의 해이므로 ②에 대입하면

$$4a - 3 = b + 11 \text{에서}$$

$$4a - b = 14 \quad \cdots \cdots ⑤$$

또,  $x = -1, y = 2$ 는 연립방정식 B의 해이므로 ③에 대입하면

$$-a - 4b = 5 \quad \cdots \cdots ⑥$$

⑤, ⑥을 연립하여 풀면  $a = 3, b = -2$

답  $a = 3, b = -2$

## 18

### ● A-solution ●

$x > y, x = y, x < y$ 인 경우로 나누어 구한다.

(i)  $x > y$ 인 경우

$$\begin{cases} x = 2x - y + 1 \\ y = x - 3y - 2 \end{cases} \text{를 풀면 } x = -2, y = -1$$

$\Rightarrow x > y$ 를 만족하는 해가 없다.

(ii)  $x = y$ 인 경우

$x = 2x - x + 1$ 에서 만족하는  $x$ 는 없다.

$\Rightarrow x = y$ 를 만족하는 해가 없다.

(iii)  $x < y$ 인 경우

$$\begin{cases} y = 2x - y + 1 \\ x = x - 3y - 2 \end{cases} \text{를 풀면 } x = -\frac{7}{6}, y = -\frac{2}{3}$$

$\Rightarrow x < y$ 를 만족하는 해가 존재한다.

따라서  $x = -\frac{7}{6}, y = -\frac{2}{3}$ 이다.      답  $x = -\frac{7}{6}, y = -\frac{2}{3}$

## 19

$5 \nabla a = A, b \nabla 3 = B$ 라 하면

$$\begin{cases} A - B = 19 & \cdots \cdots ① \\ (2 \nabla A) - (B \nabla 8) = 11 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

②에서

$$(4A + 2 - A) - (16B + B - 8) = 11$$

$$3A - 17B = 1 \quad \cdots \cdots ③$$

①  $\times 3 - ③$ 을 하면  $14B = 56, B = 4$

$B = 4$ 를 ①에 대입하면  $A = 23$

$$A = 10a + 5 - a = 9a + 5 = 23, 9a = 18, a = 2$$

$$B = 6b + b - 3 = 7b - 3 = 4, 7b = 7, b = 1$$

$\therefore a = 2, b = 1$

답  $a = 2, b = 1$

## 20

$x + y = X, xy = Y$ 로 치환하면

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{X}{Y} \text{이다.}$$

$$\begin{cases} X + Y = -1 & \cdots \cdots ① \\ \frac{X}{Y} = -\frac{2}{3} & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$\text{②에서 } X = -\frac{2}{3}Y \quad \cdots \cdots ③$$

③을 ①에 대입하면

$$-\frac{2}{3}Y + Y = -1 \quad \therefore Y = -3$$

$Y = -3$ 을 ③에 대입하면

$$X = -\frac{2}{3} \times (-3) = 2$$

$$\therefore x + y = 2, xy = -3$$

$$\therefore x^2y + xy^2 = xy(x + y) = (-3) \times 2 = -6$$

답 -6

## 21

$$\text{②} + \text{③에서 } 2|x| = 12, |x| = 6 \quad \therefore x = 6, -6$$

$$\text{②} - \text{③에서 } 2y = 4 \quad \therefore y = 2$$

(i)  $x = 6, y = 2$ 를 ①에 대입하면  $z = 2$

(ii)  $x = -6, y = 2$ 를 ①에 대입하면  $z = 14$

$$\therefore |b - a| = 12$$

답 12

## 22

### ● A-solution ●

$a > 0$ 이면  $|a| = a, a < 0$ 이면  $|a| = -a$

$$\begin{cases} |x| = 2y - 3 & \cdots \cdots ① \\ |y| = -x + 2 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①, ②에서 좌변이  $|x|, |y|$ 의 값이므로

$$2y - 3 \geq 0, -x + 2 \geq 0 \text{에서}$$

$$y \geq \frac{3}{2}, x \leq 2 \text{이다.}$$

(i)  $0 \leq x \leq 2$

$$\begin{cases} x = 2y - 3 \\ y = -x + 2 \end{cases} \text{를 풀면 } x = \frac{1}{3}, y = \frac{5}{3}$$

$\Rightarrow 0 \leq x \leq 2$ 와  $y \geq \frac{3}{2}$ 의 조건을 만족한다.

(ii)  $x < 0$

$$\begin{cases} -x = 2y - 3 \\ y = -x + 2 \end{cases} \text{를 풀면 } x = 1, y = 1$$

$\Rightarrow x < 0$ 과  $y \geq \frac{3}{2}$ 의 조건을 만족하지 않는다.

따라서  $x = \frac{1}{3}, y = \frac{5}{3}$ 이다.

답  $x = \frac{1}{3}, y = \frac{5}{3}$

## 23

$$\begin{cases} y = ax + b & \cdots \cdots ① \\ y = 2ax + 3b & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

①  $\times 3 -$  ②에서  $ax = 2y$

$$\therefore a = \frac{2y}{x} = (\text{정수})$$

①  $\times 2 -$  ②에서  $b = -y = (\text{정수})$

즉,  $xy=6$ 을 만족하는 자연수의 해  $(x, y)$  중  $y$ 가  $x$ 의 배수이거나  $x$ 가 2의 약수인 것은  $(1, 6), (2, 3)$ 의 2개이다.

(i)  $x=1, y=6$ 일 때

$$a + b = 12 + (-6) = 6$$

(ii)  $x=2, y=3$ 일 때

$$a + b = 3 + (-3) = 0$$

따라서  $a+b$ 의 값이 최대일 때  $a=12, b=-6$ 이다.

**답**  $a=12, b=-6$

## 24

## 단계별 풀이

**STEP 1** 해가 무수히 많을 때  $A$ 의 값 구하기

해가 무수히 많을 경우

$$\frac{4a}{12} = \frac{2}{b} = \frac{1}{1} \text{에서 } a=3, b=2$$

$$\therefore A = a^2 + b^2 = 13$$

**STEP 2** 해가 없을 때  $B$ 의 값 구하기

해가 존재하지 않을 경우

$$\frac{4a}{12} = \frac{2}{b} \neq \frac{1}{1} \text{에서 } ab=6, a \neq 3, b \neq 2 \text{이므로}$$

$(a, b) = (1, 6), (2, 3), (6, 1)$ 이다.

$$\therefore B=3$$

**STEP 3**  $A+B$ 의 값 구하기

$$\therefore A+B=13+3=16$$

**답** 16

## 25

귤을  $x$ 개, 사과를  $y$ 개라 하면

$$\begin{cases} 80x + 300y + 660 = 4100 \\ 300x + 1000y = 11900 \end{cases} \text{에서 } x=13, y=8$$

따라서 귤은 13개, 사과는 8개이다. **답** 귤 : 13개, 사과 : 8개

## 26

처음 자연수의 십의 자리의 숫자를  $x$ , 일의 자리의 숫자를  $y$ 라 하면

$$\begin{cases} 10x + y = 8(x + y) \\ 10y + x = 10x + y - 45 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 2x - 7y = 0 \\ x - y = 5 \end{cases} \text{를 풀면 } x=7, y=2$$

따라서 처음의 자연수는 72이다.

**답** 72

## 27

찬우의 속력을 시속  $x$  km, 버스의 속력을 시속  $y$  km라 하면

$$\begin{cases} x + 2y = 65 \\ 7x + y = 65 \end{cases} \text{에서 } x=5, y=30$$

따라서 찬우의 속력은 시속 5 km이다.

**답** 시속 5 km

## 28

예지의 속력을 분속  $x$  m, 승아의 속력을 분속  $y$  m라고 하면

$$\begin{cases} x : y = 300 : 200 \\ 12x + 12y = 1200 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x = \frac{3}{2}y \\ x + y = 100 \end{cases} \text{을 풀면 } x=60, y=40$$

따라서 예지와 승아가 1분 동안에 걸은 거리는 각각 60 m, 40 m이다.

**답** 예지 : 60 m, 승아 : 40 m

## 29

어른의 수를  $x$ 명, 아이의 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ 3x + \frac{1}{3}y = 100 \end{cases} \text{에서 } x=25, y=75$$

따라서 어른과 아이의 수의 차는 50명이다.

**답** 50명

## 30

$$\begin{cases} 500 - x + y = 420 \\ \frac{4}{100}(500 - x) + \frac{10}{100}y = \frac{6}{100} \times 420 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x - y = 80 \\ -2x + 5y = 260 \end{cases} \text{을 풀면 } x=220, y=140$$

$$\therefore x + y = 360$$

**답** 360

## 31

장미 한 송이의 가격을  $x$ 원, 튤립 한 송이의 가격을  $y$ 원이라 하면

$$\begin{cases} 6y + 4x = 13800 \\ 6x + 4y = 13800 - 600 \end{cases} \text{에서 } x=1200, y=1500$$

따라서 장미 한 송이는 1200원, 튤립 한 송이는 1500원이다.

**답** 장미 : 1200원, 튤립 : 1500원

## 32

A를  $x$  kg, B를  $y$  kg 섞는다고 하면

$$\begin{cases} 0.6x + 0.5y = 4 \\ 0.3x + 0.45y = 3 \end{cases} \text{에서 } x=2.5, y=5$$

따라서 A는 2.5 kg, B는 5 kg 섞어야 한다.

**답** A : 2.5 kg, B : 5 kg

### 33

헤민이의 속력을 분속  $x$  m, 수호의 속력을 분속  $y$  m라 하면

$$\begin{cases} 10x + 10y = 1200 \\ 60x - 60y = 1200 \end{cases} \text{에서 } x=70, y=50$$

따라서 헤민이는 분속 70 m, 수호는 분속 50 m이다.

**답** 헤민 : 분속 70 m, 수호 : 분속 50 m

### 34

남학생 수를  $x$ 명, 여학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} \frac{7}{12}(x+y-1)=y \\ \frac{23}{40}(x+y-1)=y-1 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 7x-5y=7 \\ 23x-17y=-17 \end{cases} \text{을 풀면 } x=51, y=70$$

따라서 남학생 수와 여학생 수의 차는  $70-51=19$ (명)이다.

**답** 19명

### 35

단계별 풀이

**STEP 1**  $r$ 의 값 구하기

$$A=7B+r \text{에서 } A-7B=r \quad \cdots \cdots ①$$

$$A+r=7B+8 \text{에서}$$

$$A-7B=8-r \quad \cdots \cdots ②$$

$$A+B=29r \quad \cdots \cdots ③$$

$$①-② \text{에서 } 0=-8+2r \quad \therefore r=4$$

**STEP 2**  $r$ 의 값을 대입하여  $A, B$ 에 관한 연립방정식을 세워 풀기

$r=4$ 를 ①, ③에 대입하면

$$\begin{cases} A-7B=4 \\ A+B=116 \end{cases} \text{에서 } A=102, B=14$$

$$\therefore A=102, B=14, r=4 \quad \text{답 } A=102, B=14, r=4$$

### 36

합격자의 평균을  $x$ 점, 불합격자의 평균을  $y$ 점이라 하면

$$(\text{전체 평균}) = \frac{30x+20y}{50} = \frac{3x+2y}{5} (\text{점})$$

최저 합격 점수에 대한 방정식

$$\frac{3x+2y}{5} - 2 = x - 20 = 2y - 5 \text{에서}$$

$$x=75, y=30$$

따라서 최저 합격 점수는  $75-20=55$ (점)이다.

**답** 55점

### 37

A, B, C의 득표수를 각각  $x$ 표,  $y$ 표,  $z$ 표라 하면

$$\begin{cases} x+y+z=2643-20 \quad \cdots \cdots ① \\ y=z+41 \quad \cdots \cdots ② \\ \frac{5}{100}x+z=y+21 \quad \cdots \cdots ③ \end{cases}$$

$$③ \text{에서 } x-20y+20z=420 \quad \cdots \cdots ④$$

$$①-④ \text{를 하면 } 21y-19z=2203 \quad \cdots \cdots ⑤$$

$$②, ⑤ \text{를 연립하여 풀면 } y=712, z=671$$

$$y=712, z=671 \text{을 } ① \text{에 대입하면}$$

$$x=1240$$

따라서 A는 1240표, B는 712표, C는 671표를 얻었다.

**답** A : 1240표, B : 712표, C : 671표

### 38

축구만 선택한 학생 수를  $x$ 명, 야구만 선택한 학생 수를  $y$ 명, 두 가지 모두 선택한 학생 수를  $z$ 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y+z=54 \quad \cdots \cdots ① \\ x+z=\frac{4}{3}(y+z) \quad \cdots \cdots ② \\ x=1.5y \quad \cdots \cdots ③ \end{cases}$$

$$② \text{에서 } 3x-4y-z=0 \quad \cdots \cdots ④$$

$$①+④ \text{를 하면 } 4x-3y=54 \quad \cdots \cdots ⑤$$

③을 ⑤에 대입하면

$$6y-3y=54, 3y=54 \quad \therefore y=18$$

$$y=18 \text{을 } ③ \text{에 대입하면 } x=27$$

$$x=27, y=18 \text{을 } ① \text{에 대입하면 } z=9$$

따라서 축구와 야구를 모두 선택한 학생은 9명이다.

**답** 9명

### 39

200원, 400원, 600원 하는 물건을 각각  $x$ 개,  $y$ 개,  $z$ 개 샀다고 하면

$$\begin{cases} x+y+z=16 \quad \cdots \cdots ① \\ 200x+400y+600z=6000 \quad \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$②-① \times 200 \text{에서 } y+2z=14$$

이때  $y, z$ 는 모두 자연수이고  $z$ 를 최대 하려면  $z=6$ 일 때  $y=2$

$$x+2+6=16 \text{에서 } x=8$$

따라서 200원짜리는 8개, 400원짜리는 2개, 600원짜리는 6개 사야 한다.

**답** 200원 : 8개, 400원 : 2개, 600원 : 6개

### 40

● A-solution ●

정지한 물에서의 보트의 속력을  $x$ , 강물의 속력을  $y$ 라 하면

$$(\text{강을 올라갈 때의 속력})=x-y, (\text{강을 내려올 때의 속력})=x+y$$

강을 거슬러 올라가는 데 걸리는 시간을  $a$ 시간, 내려오는 데 걸리는 시간을  $b$ 시간이라 하면

$$\begin{cases} a=3b-\frac{1}{5} \\ a+b=\frac{7}{5} \end{cases} \text{에서 } a=1, b=\frac{2}{5}$$

정지한 물에서의 보트의 속력을 시속  $x$  km, 강물의 속력을 시속  $y$  km라고 하면

$$\begin{cases} x-y=8 \\ \frac{2}{5}(x+y)=8 \end{cases} \text{에서 } x=14, y=6$$

따라서 보트의 속력은 시속 14 km이다. **[답]** 시속 14 km

**STEP A** 최고수준문제

본문 P. 124~137

- 01** 6      **02** -3      **03** 15명  
**04** 교통비 : 2400원, 숙박비 : 10000원  
**05** (1) 3:2 (2) 남자 : 360명, 여자 : 240명  
**06** 110만 원      **07** B : 100개, C : 200개  
**08** 유리 : 27살, 재훈 : 36살      **09** 초속 22m, 300m  
**10** (1)  $(0.1x-2.4)g$  (2)  $(0.015y+2)g$   
(3)  $\begin{cases} x+y=200 \\ 0.1x+0.015y=13.2 \end{cases}$  (4)  $x=120, y=80$   
**11** 1번 : 25점, 4번 : 15점, 5번 : 10점      **12**  $\frac{21}{2}$  km  
**13** 24km      **14**  $a=18, b=3$   
**15** 승차 : 8명, 하차 : 14명      **16** 40명  
**17** A관 : 145분, B관 : 290분  
**18** A에서 B까지 : 1.5km, B에서 C까지 : 2.5km  
**19** 6.5%      **20**  $a=260, b=16$       **21** 0.4  
**22** 750원, 130원      **23** 4800m, 분속 120m  
**24** 6곡      **25** A : 260원, B : 120원      **26** 1400g  
**27**  $x=1, y=10$   
**28** 4% : 500g, 5% : 200g, 6% : 300g  
**29**  $x=4.5, y=3.6$       **30** 2km  
**31** (1) 신우 : 75000원, 규중 : 63000원 (2) 390000원  
**32** 2분      **33** 47.6%      **34** 12.5%  
**35** (1) 시속 52km (2) 1시 13 $\frac{29}{67}$  분  
**36** 해가 없다  
**37** 나영 : 8km/시, 지훈 : 6km/시      **38** 0점  
**39** 45분

**01**

$x=-1, y=1$ 을  
 $(a+3b)x+(2a-b)y=0$ 에 대입하면

$$\begin{aligned} -a-3b+2a-b &= 0 & \therefore a=4b \\ a=4b \text{를 } 2by-2a=4b-ax \text{에 대입하면} \\ 2by-8b &= 4b-4bx \\ 4bx+2by &= 12b \\ \therefore 2x+y &= 6 \end{aligned}$$

**[답]** 6

**02**

$$\begin{aligned} 2^{3x-9} \times 4^{5-y} &= 8^{2x+3} \text{에서} \\ 2^{3x-9} \times 2^{2(5-y)} &= 2^{3(2x+3)} \\ 3x-9+2(5-y) &= 3(2x+3) \\ \therefore 3x+2y &= -8 \quad \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 5^{4x} \times 125^{y+1} &= 25^{x-2} \text{에서} \\ 5^{4x} \times 5^{3(y+1)} &= 5^{2(x-2)} \\ 4x+3(y+1) &= 2(x-2) \\ \therefore 2x+3y &= -7 \quad \cdots \cdots \textcircled{2} \\ \textcircled{1}, \textcircled{2} \text{를 풀면 } x &= -2, y = -1 \\ \therefore x+y &= -3 \end{aligned}$$

**[답]** -3

**03**

A줄에 서 있는 학생 수를  $x$ 명, B줄에 서 있는 학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} y+3=\frac{2}{3}(x+y) \\ x+3=y-3 \end{cases}$$

즉,  $\begin{cases} 2x-y=9 \\ x-y=-6 \end{cases}$ 을 풀면  $x=15, y=21$

따라서 A줄에는 15명이 서 있다.

**[답]** 15명

**04**

**단계별 풀이**

**STEP 1** 작년 교통비를  $x$ 원, 숙박비를  $y$ 원이라 하여 연립방정식 세우기  
작년의 교통비를  $x$ 원, 작년의 숙박비를  $y$ 원이라 하면

$$\begin{cases} 1.24(x+y)=12400 \\ 1.2x+1.25y=12400 \end{cases}$$

**STEP 2**  $x, y$ 의 값 구하기

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=10000 \\ 24x+25y=248000 \end{cases} \text{을 풀면}$$

$$x=2000, y=8000$$

**STEP 3** 올해의 교통비와 숙박비 구하기

따라서 올해의 교통비는  $2000 \times 1.2 = 2400$ (원)이고,  
올해의 숙박비는  $8000 \times 1.25 = 10000$ (원)이다.

**[답]** 교통비 : 2400원, 숙박비 : 10000원

**05**

작년 수험생의 남자 수를  $x$ 명, 여자 수를  $y$ 명이라 하면

(1)  $0.95x + 1.2y = 1.05(x + y)$ 에서

$2x = 3y$  .....①

$\therefore x : y = 3 : 2$

(2)  $1.05(x + y) = 630$ 에서

$x + y = 600$  .....②

①, ②를 연립하여 풀면

$x = 360, y = 240$

따라서 작년 수험생 중 남자는 360명, 여자는 240명이었다.

답 (1) 3 : 2 (2) 남자 : 360명, 여자 : 240명

## 06

주어진 원료로 제품 I을  $x$ 톤, 제품 II를  $y$ 톤 만들었다고 하면

$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ 4x + 3y = 16 \end{cases}$ 에서  $x = 2.5, y = 2$

따라서 제품 I은 2.5톤, 제품 II는 2톤 생산하였으므로 이익은  $2.5 \times 20 + 2 \times 30 = 110$ (만 원)이다. 답 110만 원

## 07

$\begin{cases} x + y + 80 = 380 \\ 400 \times 0.3y = 300 \times 0.2x \times 4 \end{cases}$

즉,  $\begin{cases} x + y = 300 \\ y = 2x \end{cases}$ 를 풀면  $x = 100, y = 200$

따라서 B는 100개, C는 200개이다. 답 B : 100개, C : 200개

## 08

현재 유리는  $x$ 살, 재훈이는  $y$ 살이라고 하면 유리의 나이가  $\frac{y}{2}$

살이었을 때 재훈이의 나이가  $x$ 살이었으므로

$\begin{cases} x + y = 63 \\ x - \frac{y}{2} = y - x \end{cases}$

즉,  $\begin{cases} x + y = 63 \\ x = \frac{3}{4}y \end{cases}$ 를 풀면  $x = 27, y = 36$

따라서 현재 유리는 27살, 재훈이는 36살이다.

답 유리 : 27살, 재훈 : 36살

## 09

### ● A-solution ●

터널을 완전히 통과하는 동안 열차가 움직인 거리는  
(터널의 길이) + (열차의 길이)이다.

열차의 속력을 초속  $x$  m, 열차의 길이를  $y$  m라 하면

$\begin{cases} 250 + y = 25x \\ 1070 - y = 35x \end{cases}$ 에서  $x = 22, y = 300$

따라서 열차의 속력은 초속 22 m, 열차의 길이는 300 m이다.

답 초속 22 m, 300 m

## 10

(1) 처음 A의 소금의 양은  $\frac{10}{100}x$  g이므로

[I]의 조작 후 소금의 양은

$\frac{10}{100}x - \frac{10}{100} \times 24 = 0.1x - 2.4$ (g)

(2) 처음 B의 소금의 양은  $\frac{1.5}{100}y$  g이므로

[II]의 조작 후 소금의 양은

$\frac{1.5}{100}y + 2 = 0.015y + 2$ (g)

(3)  $\begin{cases} x + y = 200 \\ 0.1x - 2.4 + 0.015y + 2 = 12.8 \end{cases}$ 에서  
 $\begin{cases} x + y = 200 \\ 0.1x + 0.015y = 13.2 \end{cases}$

(4) (3)의 연립방정식을 풀면  $x = 120, y = 80$

답 (1)  $(0.1x - 2.4)$ g (2)  $(0.015y + 2)$ g

(3)  $\begin{cases} x + y = 200 \\ 0.1x + 0.015y = 13.2 \end{cases}$  (4)  $x = 120, y = 80$

## 11

문제 1번, 4번, 5번의 배점을 각각  $x$ 점,  $y$ 점,  $z$ 점이라고 하면

$\begin{cases} 3x + y + z = 100 & \text{.....①} \\ 2x + y = 65 & \text{.....②} \\ 2x + z = 60 & \text{.....③} \end{cases}$

① - (② + ③)을 하면  $x = 25$

$x = 25$ 를 ②에 대입하면  $y = 15$

$x = 25$ 를 ③에 대입하면  $z = 10$

따라서 1번은 25점, 4번은 15점, 5번은 10점이다.

답 1번 : 25점, 4번 : 15점, 5번 : 10점

## 12

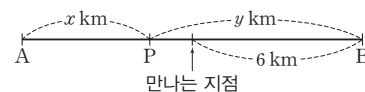
단계별 풀이

STEP 1 민호가 태민이를 만날 때까지 간 거리 구하기

민호가 태민이보다 30분 더 적게 걸리므로 민호가 태민이보다 자전거로 더 많은 거리를 갔다. 따라서 민호가 자전거를 타는 동안에 두 사람은 만난다.

(민호가 태민이를 만날 때까지 간 거리) =  $\frac{1}{4} \times 24 = 6$ (km)

STEP 2 A에서 P를  $x$  km, P에서 B를  $y$  km로 놓고 연립방정식 세우기



A에서 P까지의 거리를  $x$  km, P에서 B까지의 거리를  $y$  km라 하면

$$\begin{cases} 4x+16(y-6)=24 \\ 4x+16y=16x+4y+30 \end{cases}$$

**STEP 3**  $x, y$ 의 값 구하여 A, B 사이의 거리 구하기

$$\text{즉, } \begin{cases} x+4y=30 \\ 2x-2y=-5 \end{cases} \text{를 풀면 } x=4, y=\frac{13}{2}$$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는  $4 + \frac{13}{2} = \frac{21}{2}$  (km)이다.  
답  $\frac{21}{2}$  km

### 13

A지점에서 B지점까지의 거리를  $x$  km, B지점에서 C지점까지의 거리를  $y$  km라 하면 성현이는  $\left(\frac{x}{7} + 1 + \frac{y}{5}\right)$  시간, 현지는  $\frac{x+y}{8}$  시간 걸렸다.

현지는 2시간 늦게 출발하였으므로

$$\frac{x}{7} + 1 + \frac{y}{5} = \frac{x+y}{8} + 2 \text{에서}$$

$$5x + 21y = 280 \quad \cdots \cdots ①$$

$$x = \frac{7}{5}y \quad \cdots \cdots ②$$

②를 ①에 대입하면

$$5 \times \frac{7}{5}y + 21y = 280 \quad \therefore y = 10$$

$y = 10$ 을 ②에 대입하면

$$x = \frac{7}{5} \times 10 = 14$$

따라서 A지점에서 C지점까지의 거리는  $14 + 10 = 24$  (km)이다.

답 24 km

### 14

A의 반을 B에 섞었을 때

A : (소금물의 양) = 200 g

$$(\text{소금의 양}) = 200 \times \frac{a}{100} = 2a(\text{g})$$

B : (소금물의 양) = 400 + 200 = 600(g)

$$(\text{소금의 양}) = 2a + 400 \times \frac{b}{100} = 2a + 4b(\text{g})$$

다시 B의 반을 A에 섞었을 때

A : (소금물의 양) = 200 + 300 = 500(g)

$$(\text{소금의 양}) = 2a + \frac{1}{2}(2a + 4b) = 3a + 2b(\text{g})$$

B : (소금물의 양) = 600 - 300 = 300(g)

$$(\text{소금의 양}) = \frac{1}{2}(2a + 4b) = a + 2b(\text{g})$$

$$3a + 2b = 500 \times \frac{12}{100}$$

$$\therefore 3a + 2b = 60 \quad \cdots \cdots ①$$

$$a + 2b = 300 \times \frac{8}{100}$$

$$\therefore a + 2b = 24 \quad \cdots \cdots ②$$

$$\text{①, ②를 연립하여 풀면 } a = 18, b = 3$$

$$\text{답 } a = 18, b = 3$$

### 15

C지점의 정거장에서 하차한 승객을  $x$ 명, 승차한 승객을  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} 57 - x + y = 51 \\ 1500(57 - x) + 800x + 900y = 82900 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x - y = 6 \\ 7x - 9y = 26 \end{cases} \text{을 풀면 } x = 14, y = 8$$

따라서 승차한 승객은 8명, 하차한 승객은 14명이다.

답 승차 : 8명, 하차 : 14명

### 16

2번 문제를 맞힌 학생 수를  $x$ 명, 3번 문제를 맞힌 학생 수를  $y$ 명이라 하면

$$\begin{cases} \{3 \times 48 + 3x + 2y + 2(y + 8)\} \div 50 = 7.2 \\ \{3 \times 48 + 2x + 3y + 2(y + 8)\} \div 50 = 6.8 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 3x + 4y = 200 \\ 2x + 5y = 180 \end{cases} \text{을 풀면 } x = 40, y = 20$$

따라서 2번 문제를 맞힌 학생은 40명이다.

답 40명

### 17

전체 물의 양을 1이라 하고, A, B관으로 1분 동안 받는 물의 양을 각각  $x, y$ 라고 하면

$$\begin{cases} 50x + 50y + (120 - 50)x = 1 \\ 70x + 70y + (150 - 70)y = 1 \end{cases}$$

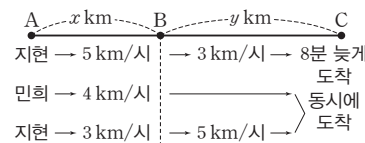
$$\text{즉, } \begin{cases} 120x + 50y = 1 \\ 70x + 150y = 1 \end{cases} \text{을 풀면 } x = \frac{1}{145}, y = \frac{1}{290}$$

따라서 A관만으로는 145분, B관만으로는 290분 걸린다.

답 A관 : 145분, B관 : 290분

### 18

A에서 B까지의 거리를  $x$  km, B에서 C까지의 거리를  $y$  km라고 하면 다음과 같다.



$$\frac{x+y}{4} = \frac{x}{5} + \frac{y}{3} - \frac{8}{60} = \frac{x}{3} + \frac{y}{5}$$

이 방정식을 풀면  $x = 1.5, y = 2.5$



따라서 A에서 B까지의 거리는 1.5 km, B에서 C까지의 거리는 2.5 km이다.

답 A에서 B까지 : 1.5 km, B에서 C까지 : 2.5 km

## 19

### ● A-solution ●

(A, B, C 각각의 이익의 합) = (전체 이익의 합)

A, B, C의 원가를 1개에  $x$ 원이라 하면

$$100 \times \frac{ax}{100} + 100 \times \frac{bx}{100} + 200 \times \frac{5x}{100} = 400 \times \frac{6x}{100} \text{에서}$$

$$a + b = 14$$

구하는 전체의 이익을  $y$  %라 하면

$$150 \times \frac{ax}{100} + 150 \times \frac{bx}{100} + 100 \times \frac{5x}{100} = 400 \times \frac{xy}{100} \text{에서}$$

$$3a + 3b + 10 = 8y$$

$$3(a + b) + 10 = 8y$$

$$a + b = 14 \text{이므로 } 3 \times 14 + 10 = 8y$$

$$\therefore y = \frac{13}{2} = 6.5$$

따라서 구하는 이익은 전체 원가의 6.5 %이다. 답 6.5 %

## 20

기본요금  $a$ 원, 15 kWh 초과 120 kWh 이하에서는 15 kWh를 넘은 양에 대해 1 kWh당 초과요금  $b$ 원이므로 10월의 전기요금

$$a + b(95 - 15) = 1540 \text{에서}$$

$$a + 80b = 1540 \quad \cdots \cdots ①$$

120 kWh를 넘은 경우에는 120 kWh를 넘은 양에 대해

1 kWh당 초과요금  $1.25b$ 원이므로 12월의 전기요금

$$a + b(120 - 15) + 1.25b(140 - 120) = 2340 \text{에서}$$

$$a + 130b = 2340 \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $a = 260, b = 16$  답  $a = 260, b = 16$

## 21

A관을 사용한 시간은  $(x + 120 + 200)$ 초, B관을 사용한 시간은 200초, C관을 사용한 시간은  $(120 + 200)$ 초이고, A, B관으로 급수한 양과 C관으로 배수한 양과의 차는 400 L이므로

$$\begin{cases} 1 \times (x + 320) + y \times 200 - 0.5 \times 320 = 400 \\ 1.2 \times (x + 320) + y \times 200 - 0.8 \times 320 = 400 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 \times (x + 320) + y \times 200 - 0.5 \times 320 = 400 \\ 1.2 \times (x + 320) + y \times 200 - 0.8 \times 320 = 400 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x + 200y = 240 \\ 1.2x + 200y = 272 \end{cases} \text{를 풀면 } x = 160, y = 0.4 \quad \text{답 } 0.4$$

## 22

한 권에  $x$ 원짜리 공책을  $y$ 권 구매했다고 하면

$$\begin{cases} 1.4x \times (y - 60) + 1.4x \times 0.8 \times 60 - xy = 26400 \\ 1.2x \times y - xy = 19500 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} xy - 42x = 66000 & \cdots \cdots ① \\ xy = 97500 & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

②를 ①에 대입하면

$$42x = 31500 \quad \therefore x = 750$$

$x = 750$ 을 ②에 대입하면

$$750y = 97500 \quad \therefore y = 130$$

따라서 공책 1권의 구매 가격은 750원이고, 130권을 구매했다.

답 750원, 130권

## 23

윤하, 승연, 주희의 분속을 각각  $3x$  m,  $4x$  m,  $5x$  m라 하고, P와 Q 사이의 거리를  $y$  m라 하자. 윤하가 Q지점으로부터 1200 m 떨어진 곳에 도착할 때까지 걸린 시간과 승연이가 Q지점에 도착할 때까지 걸린 시간은 같고, 주희는 승연이보다 6분 늦게 출발하였으므로 주희는 Q지점까지 승연이보다 6분 덜 걸렸다.

$$\begin{cases} 3x \times \frac{y}{4x} + 1200 = y \\ 5x \times \left( \frac{y}{4x} - 6 \right) = y \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} \frac{3}{4}y + 1200 = y & \cdots \cdots ① \\ \frac{5}{4}y - 30x = y & \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$\text{①에서 } \frac{1}{4}y = 1200 \quad \therefore y = 4800$$

$y = 4800$ 을 ②에 대입하면  $x = 40$

따라서 P와 Q 사이의 거리는 4800 m, 윤하의 속도는 분속 120 m이다. 답 4800 m, 분속 120 m

## 24

처음 계획에서 10분인 곡을  $x$ 곡, 4분인 곡을  $y$ 곡 연주하기로 했다면 곡 사이의 1분간은 맨 마지막곡과 1부와 2부 사이의 휴식 시간을 제외한  $(x + y - 2)$ 번 있으므로

$$10x + 4y + (x + y - 2) + 15 = 119 \text{에서}$$

$$11x + 5y = 106 \quad \cdots \cdots ①$$

변경한 계획에서는 10분인 곡을  $y$ 곡, 4분인 곡을  $x$ 곡 연주하게 되므로

$$10y + 4x + (y + x - 2) + 15 = 131 \text{에서}$$

$$5x + 11y = 118 \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $x = 6, y = 8$

따라서 처음에 연주하려고 계획했던 연주 시간이 10분인 곡의 수는 6곡이다. 답 6곡

## 25

A, B의 100 g당 정가를 각각  $x$ 원,  $y$ 원이라 하고 구매한 A, B의 무게를 각각 16a g, 27a g이라 하면

$$\begin{cases} x:y=13:6 \\ 16a(x-8):27a(y-8)=4:3 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 6x-13y=0 \\ 4x-9y=-40 \end{cases} \text{을 풀면 } x=260, y=120$$

따라서 A의 정가는 260원, B의 정가는 120원이다.

답 A : 260원, B : 120원

## 26

3 : 7로 섞인 페인트를  $x$  g, 1 : 4로 섞인 페인트를  $y$  g 섞었을 때, 원하는 페인트가 만들어졌다면

페인트	백	흑	계
3 : 7로 섞인 페인트	$\frac{3}{10}x$	$\frac{7}{10}x$	$x$
1 : 4로 섞인 페인트	$\frac{1}{5}y$	$\frac{4}{5}y$	$y$

$$\therefore (\text{백색}) : (\text{흑색}) = (0.3x + 0.2y) : (0.7x + 0.8y) = 2 : 5$$

$$5(0.3x + 0.2y) = 2(0.7x + 0.8y) \text{에서}$$

$$x = 6y, y = \frac{1}{6}x$$

$$x \leq 1200 \text{이므로 } x = 1200(\text{g})$$

$$y = \frac{1}{6}x = \frac{1}{6} \times 1200 = 200(\text{g})$$

$$\therefore x + y = 1200 + 200 = 1400(\text{g})$$

따라서 최대 1400 g을 만들 수 있다.

답 1400 g

## 27

단계별 풀이

STEP 1 B에서 A로 100 g 옮긴 후 A, B의 소금의 양 구하기

A, B에 처음 들어 있던 소금의 양은 각각

$$\frac{x}{100} \times 400 = 4x(\text{g}), \frac{y}{100} \times 800 = 8y(\text{g}) \text{이므로}$$

B에서 A로 100 g을 옮기면 B의 소금의 양의  $\frac{1}{8}$ 이 A로 옮겨진다.

$$\text{A의 소금의 양} : 4x + 8y \times \frac{1}{8} = 4x + y(\text{g})$$

$$\text{B의 소금의 양} : 8y \times \frac{7}{8} = 7y(\text{g})$$

STEP 2 다시 A에서 B로 100 g 옮긴 후 A, B의 소금의 양 구하기

A의 소금물의 양은 500 g이므로 A에서 B로 100 g을 옮기면

A의 소금의 양의  $\frac{1}{5}$ 이 B로 옮겨진다.

A의 소금의 양 :

$$(4x + y) \times \frac{4}{5} = 0.028 \times 400 \quad \cdots \cdots ①$$

B의 소금의 양 :

$$7y + (4x + y) \times \frac{1}{5} = 0.091 \times 800 \quad \cdots \cdots ②$$

STEP 3  $x, y$ 의 값 구하기

①, ②를 연립하여 풀면  $x=1, y=10$

답  $x=1, y=10$

## 28

4 %, 5 %, 6 %인 소금물의 양을 각각  $x$  g,  $y$  g,  $z$  g이라 하면

$$x + y + z = 1000 \quad \cdots \cdots ①$$

$$0.04x + 0.05y + 0.06z = 0.048 \times 1000 \text{에서}$$

$$4x + 5y + 6z = 4800 \quad \cdots \cdots ②$$

$$0.05y + 0.06z = 0.056(y + z) \text{에서}$$

$$3y - 2z = 0 \quad \cdots \cdots ③$$

$$① \times 4 - ② \text{에서 } y + 2z = 800 \quad \cdots \cdots ④$$

$$③ + ④ \text{에서 } 4y = 800$$

$$\therefore y = 200$$

$$y = 200 \text{을 } ④ \text{에 대입하면 } z = 300$$

$$y = 200, z = 300 \text{을 } ① \text{에 대입하면}$$

$$x + 200 + 300 = 1000$$

$$\therefore x = 500$$

따라서 4 %의 소금물은 500 g, 5 %의 소금물은 200 g, 6 %의 소금물은 300 g이다.

답 4 % : 500 g, 5 % : 200 g, 6 % : 300 g

## 29

출발하고부터  $t$ 시간 후에 처음 만나므로

$$(x + y)t = 13.5 \quad \cdots \cdots ①$$

$$(x + y) \times \frac{10}{3} = 13.5 \times 2 \quad \cdots \cdots ②$$

$$② \text{에서 } x + y = 8.1 \quad \cdots \cdots ③$$

$$③ \text{을 } ① \text{에 대입하면 } t = \frac{5}{3}$$

또, C지점과 D지점 사이의 거리가 3 km이므로

$$\overline{AC} - \overline{AD} = \overline{CD}$$

$$\overline{AC} - \{13.5 \times 2 - (\overline{AB} + \overline{BD})\} = 3$$

$$\frac{5}{3}x - \left(13.5 \times 2 - \frac{15}{3}x\right) = 3$$

$$\therefore x = 4.5$$

$$x = 4.5 \text{를 } ③ \text{에 대입하면 } y = 3.6$$

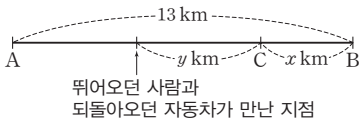
$x > y$ 이므로 문제의 뜻을 만족한다.

따라서  $x = 4.5, y = 3.6$ 이다.

답  $x = 4.5, y = 3.6$

## 30

B에서 C까지의 거리를  $x$  km, C지점에서 자동차가 되돌아가서 뛰어오던 사람과 만난 지점까지의 거리를  $y$  km라고 하면



9명은 동시에 B지점에 도착하므로 걸린 시간은 모두 같다.

$$\frac{13-x}{40} + \frac{x}{4} = \frac{13-(x+y)}{4} + \frac{x+y}{40} = \frac{13+2y}{40}$$

$$\frac{13-x}{40} + \frac{x}{4} = \frac{13+2y}{40} \text{ 에서}$$

$$9x=2y \quad \cdots \cdots ①$$

$$\frac{13-(x+y)}{4} + \frac{x+y}{40} = \frac{13+2y}{40} \text{ 에서}$$

$$9x+11y=117 \quad \cdots \cdots ②$$

①을 ②에 대입하면

$$2y+11y=117 \quad \therefore y=9$$

$y=9$ 를 ①에 대입하면  $x=2$

따라서 B지점에서 C지점까지의 거리는 2 km이다. **답** 2 km

### 31

(1) 2회째에 규종이가 신우보다 6000원 많이 지불하였으므로 1회째에 신우가 규종이보다 많이 낸 것을 알 수 있다. 1회째에 신우가  $x$ 원, 규종이가  $y$ 원 냈다고 하면 2, 3회째에 신우는  $0.8x$ 원, 규종이는  $(y+3000)$ 원을 내면 된다.

$$x+0.8x \times 2 = y + (y+3000) \times 2 \text{ 에서}$$

$$2.6x-3y=6000 \quad \cdots \cdots ①$$

$$0.8x = (y+3000) - 6000 \text{ 에서}$$

$$0.8x-y=-3000 \quad \cdots \cdots ②$$

$$①-② \times 3 \text{ 에서 } x=75000$$

$$x=75000 \text{ 을 } ② \text{ 에 대입하면 } y=63000$$

따라서 첫 회에 신우는 75000원, 규종이는 63000원을 냈다.

$$(2) \{63000 + (63000+3000) \times 2\} \times 2 = 390000 \text{ (원)}$$

**답** (1) 신우 : 75000원, 규종 : 63000원 (2) 390000원

### 32

샘에 고인 물의 양을 1, 펌프 1대로 1분 동안 퍼내는 물의 양을  $x$ , 샘에서 1분 동안 솟아나는 물의 양을  $y$ 라 하면

$$\begin{cases} 2x \times 8 = 1 + 8y \\ 3x \times 5 = 1 + 5y \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 2x-y=\frac{1}{8} \\ 3x-y=\frac{1}{5} \end{cases} \text{ 을 풀면 } x=\frac{3}{40}, y=\frac{1}{40}$$

펌프 7대로 퍼내는 데 걸리는 시간을  $z$ 분이라 하면

$$7 \times \frac{3}{40} \times z = 1 + \frac{1}{40}z \quad \therefore z=2$$

따라서 2분 걸린다.

### 다른풀이

샘에 고인 물의 양을  $a$ , 샘에서 매분 솟아나는 물의 양을  $b$ , 펌프 1대로 매분 퍼내는 물의 양을  $c$ 라 하면

$$\begin{cases} a+8b=2 \times 8 \times c \quad \cdots \cdots ① \\ a+5b=3 \times 5 \times c \quad \cdots \cdots ② \end{cases}$$

$$①-② \text{ 에서 } 3b=c \quad \cdots \cdots ③$$

$$③ \text{ 을 } ② \text{ 에 대입하면 } a+5b=15 \times 3b$$

$$\therefore a=40b$$

펌프 7대로 퍼내는 데  $x$ 분 걸렸다고 하면

$$a+bx=7 \times x \times c$$

$$40b+bx=21bx$$

$$\therefore x=2$$

**답** 2분

### 33

1일 유입량을  $x$  t, 1일 공급량을  $y$  t이라 하면

$$\begin{cases} 1600+40x=40y \\ 1600+\frac{1}{3}x \times 15=15y \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x-y=-40 \\ x-3y=-320 \end{cases} \text{ 을 풀면 } x=100, y=140$$

현재의 공급량을  $z$  % 감소시킨다고 하면

$$1600 + \frac{100}{3} \times 40 = 40 \times 140 \times \left(1 - \frac{z}{100}\right)$$

$$\therefore z=47.61\cdots$$

따라서 현재의 공급량을 47.6 % 감소시켜야 한다. **답** 47.6 %

### 34

1일 구입량을  $x$  g, 판매량을  $y$  g이므로 감소시킬 때의 판매량을  $ty$  g이라 하고 현재의 물품량을  $A$  g이라 하면

$$\begin{cases} A+80x=80y \quad \cdots \cdots ① \\ A+60 \times \frac{8}{10}x=60y \quad \cdots \cdots ② \\ A+80 \times \frac{8}{10}x=80ty \quad \cdots \cdots ③ \end{cases}$$

$$①, ② \text{ 에서 } 32x=20y$$

$$\therefore 8x=5y \quad \cdots \cdots ④$$

$$①, ③ \text{ 에서 } 16x=80(1-t)y \quad \cdots \cdots ⑤$$

$$④ \text{ 를 } ⑤ \text{ 에 대입하면}$$

$$10y=80(1-t)y$$

$$\therefore 1-t=\frac{1}{8}=0.125$$

따라서 12.5 % 감소시켜야 한다.

**답** 12.5 %

## 35

- (1) 흐르지 않는 물에서 A, B, C의 속도를 각각 시속  $13x$  km,  $8x$  km,  $8x$  km라 하고 강물의 속력을 각각 시속  $5y$  km,  $4y$  km,  $3y$  km라 하면

$$\frac{1}{6}(13x+5y) + \frac{1}{6}(8x-3y) = 15 \text{에서}$$

$$21x + 2y = 90 \quad \cdots \cdots ①$$

또, A가 15 km를 가는 데 걸리는 시간과 B, C가 만날 때까지의 시간은 같으므로

$$\frac{15}{13x+5y} = \frac{15}{(8x+4y)+(8x-3y)} \text{에서}$$

$$x = \frac{4}{3}y \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $x=4$ ,  $y=3$

$$\therefore (\text{A의 시속}) = 13x = 13 \times 4 = 52 (\text{km/시})$$

- (2) A가 Q지점에 도착했을 때, B와 C가 만나므로

$$\frac{15}{13x+5y} = \frac{15}{67} (\text{시간}) = 13 \frac{29}{67} (\text{분})$$

따라서 유람선 B와 C가 만났을 때의 시각은 1시  $13 \frac{29}{67}$  분이

다. ☞ (1) 시속 52 km (2) 1시  $13 \frac{29}{67}$  분

## 36

첫 번째 방정식인  $abcde - a = 357^{400}$ 에서  $a(bcde - 1) = 357^{400}$ 이고, (홀수)  $\times$  (홀수) = (홀수)이므로  $a$ 와  $(bcde - 1)$ 은 모두 홀수이다.

같은 방법으로  $b, c, d, e$ 는 모두 홀수임을 알 수 있다.

즉, 첫 번째 방정식인  $a(bcde - 1) = 357^{400}$ 에서 좌변은 짝수가 되어 우변과 모순이 된다.

따라서 주어진 연립방정식을 만족하는 해가 없다.

☞ 해가 없다.

## 37

나영이의 처음 속도를  $a$  km/시, 지훈이의 처음 속도를

$b$  km/시라 하면 나영이가  $\frac{1}{2}a$  km/시로 21분 동안 간 거리와

$a$  km/시로 12분 동안 간 거리의 합은 지훈이가  $b$  km/시로 30분 동안 간 거리와 같으므로

$$\frac{1}{2}a \times \frac{21}{60} + a \times \frac{12}{60} = b \times \frac{30}{60}$$

$$a = \frac{4}{3}b \quad \cdots \cdots ①$$

지훈이가  $(b+2)$ km/시로 21분 동안 간 거리와  $b$  km/시로 12분 동안 간 거리의 합은 나영이가  $a$  km/시로 30분 동안 간 거리와 같으므로

$$(b+2) \times \frac{21}{60} + b \times \frac{12}{60} = a \times \frac{30}{60}$$

$$10a - 11b = 14 \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $a=8$ ,  $b=6$

따라서 나영이의 처음 속도는 8 km/시, 지훈이의 처음 속도는 6 km/시이다. ☞ 나영 : 8 km/시, 지훈 : 6 km/시

## 38

준기의 전적을  $a$ 승  $b$ 무  $c$ 패라 하면

$$a+b+c=10 \quad \cdots \cdots ①$$

$$4+6+a+3+5+3=2+2+c+3+2+7$$

$$a-c=-5 \quad \cdots \cdots ②$$

$4+2+b+4+3+0=13+b$ 는 짝수이어야 하고,

①, ②에서  $0 \leq b \leq 5$ 이므로  $b=1, 3, 5$ 이다.

(i)  $b=1$ 인 경우 ①, ②에서  $a=2$ ,  $c=7$

(ii)  $b=3$ 인 경우 ①, ②에서  $a=1$ ,  $c=6$

(iii)  $b=5$ 인 경우 ①, ②에서  $a=0$ ,  $c=5$

따라서 준기는 2승 1무 7패 또는 1승 3무 6패 또는 5무 5패이다.

이 경기에서 1승에  $x$ 점, 1무에  $y$ 점, 1패에  $z$ 점을 얻는다고 하고, 수빈, 윤성, 유진이의 점수를 계산해보면

$$\begin{cases} 4x+4y+2z=18 & \cdots \cdots ③ \\ 3x+4y+3z=13 & \cdots \cdots ④ \\ 3x+7z=5 & \cdots \cdots ⑤ \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x+4y+2z=18 & \cdots \cdots ③ \\ 3x+4y+3z=13 & \cdots \cdots ④ \\ 3x+7z=5 & \cdots \cdots ⑤ \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x+4y+2z=18 & \cdots \cdots ③ \\ 3x+4y+3z=13 & \cdots \cdots ④ \\ 3x+7z=5 & \cdots \cdots ⑤ \end{cases}$$

$$③-④ \text{에서 } x-z=5 \quad \cdots \cdots ⑥$$

⑤, ⑥을 연립하여 풀면  $x=4$ ,  $z=-1$

$x=4$ ,  $z=-1$ 을 ③에 대입하면  $y=1$

따라서 준기의 점수는 2점 또는 1점 또는 0점이므로 최소인 점수는 0점이다. ☞ 0점

## 39

평소에 기환이가 도시락이 나오기  $x$ 분 전에 회사를 출발한다고 하면 회사에서 출발하여 다시 회사로 돌아오기까지는  $2x$ 분이 걸린다. 이날 도시락이 평소보다  $a$ 분 늦게 나왔고, 기환이가 회사를 출발하여 윤지와 만날 때까지 걸린 시간을  $b$ 분이라 하면 기환이가 도시락을 받아 회사로 오는 데에도  $b$ 분이 걸린다.

기환이가 평소보다 80분 늦게 나가  $2b$ 분 후에 회사로 돌아온 시각이 평소보다 58분 늦으므로

$$80+2b=58+2x \text{에서 } x-b=11 \quad \cdots \cdots ①$$

이날은 도시락이 평소 기환이가 출발하던 시각보다  $(x+a)$ 분 후에 나왔고, 도시락이 나온 지  $(24+b)$ 분 후에 기환이가 회사에 도착하였으므로

$$x+a+24+b=2x+58 \text{에서}$$

$$x-b=a-34 \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②에서  $a-34=11 \quad \therefore a=45$

따라서 이날 공장에서 도시락은 평소보다 45분 늦게 나왔다.

☞ 45분

# V 일차함수

## STEP C 필수체크문제

본문 P. 144~153

- 01 ③      02 2      03 ①, ⑤      04 ②, ④  
 05  $a=0, b \neq -1$       06 41      07 -6      08  $\frac{8}{3}$   
 09  $-\frac{5}{4}$       10 -3      11 0      12 ⑤      13 ④  
 14 -4      15 제3사분면      16 ⑤      17 ④  
 18 ⑤      19  $-\frac{1}{2}$       20  $y=3x-1$   
 21  $y=-2x+3$       22  $y=\frac{2}{3}x-2$   
 23  $y=x+3$       24  $y=2x-3$   
 25 기울기 :  $\frac{2}{3}$ ,  $y$ 절편 : 6  
 26 (1)  $y=45-\frac{1}{15}x$  (2) 40L      27  $a=-15, b \neq \frac{8}{3}$   
 28 ①, ⑤      29 ③      30  $y=-2$       31  $y=3$   
 32 ④      33 ③      34 ②  
 35  $y=5x(0 < x \leq 10)$ ,  
 $y=-5x+125(15 \leq x \leq 20)$ ,  
 $y=-5x+150(25 \leq x < 30)$   
 36 (1) 제3, 4사분면 (2) 제1, 3사분면  
 (3) 제1, 3, 4사분면 (4) 제1, 2, 4사분면  
 (5) 제1, 2, 4사분면

01 ① 함수와 함수값  
 ③  $x=7$ 일 때, 7과 서로소인 수는 1, 2, 3, 4, ...이다. 하나의  $x$ 의 값에 대해  $y$ 의 값이 하나로 정해지지 않으므로 함수가 아니다. 답 ③

02 ① 함수와 함수값  
 $f(5)=2 \times 5+5=15$   
 $f(4)=2 \times 4+5=13$   
 $\therefore f(5)-f(4)=15-13=2$  답 2

03 ① 함수와 함수값  
 $f(1)=1, f(2)=f(3)=f(5)=f(7)=2, f(4)=f(9)=3,$   
 $f(6)=f(8)=f(10)=4$  답 ①, ⑤

04 ② 일차함수  
 ①  $y=\frac{x}{100} \times 500=5x$   
 ②  $y=\frac{x(x-3)}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x \Rightarrow$  일차함수가 아니다.

③  $y=2\pi \times 3 \times \frac{x}{360}+6=\frac{\pi}{60}x+6$   
 ④  $y=\pi \times x^2 \times 5=5\pi x^2 \Rightarrow$  일차함수가 아니다.  
 ⑤  $y=10000-800x$  답 ②, ④

05 ② 일차함수  
 일차함수는  $y=(x$ 에 관한 일차식)이므로 주어진 식을 정리하면  
 $(b+1)y=-ax^2-x+2$   
 $\therefore a=0, b \neq -1$  답  $a=0, b \neq -1$

06 ① 함수와 함수값 + ② 일차함수  
 $f(-3)=-1+a$ 이므로  $-1+a=-5$   
 $\therefore a=-4$   
 $f(x)=\frac{1}{3}x-4$ 이므로  
 $f(b)=\frac{1}{3}b-4=11$   
 $\frac{1}{3}b=15 \quad \therefore b=45$   
 $\therefore a+b=41$  답 41

07 ② 일차함수  
 $y=-2x-9=(-2x-3)-6$   
 따라서  $y$ 축의 방향으로 -6만큼 평행이동하면 포개어진다. 답 -6

08 ② 일차함수  
 $x=k, y=-k+1$ 을  $y=\frac{1}{2}x-3$ 에 대입하면  
 $-k+1=\frac{1}{2}k-3$   
 $\therefore k=\frac{8}{3}$  답  $\frac{8}{3}$

09 ② 일차함수  
 $y=2x+b$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 3), (a, -3)$ 을 지나므로  
 $3=-2+b$ 에서  $b=5$   
 $-3=2a+5$ 에서  $a=-4$   
 $\therefore \frac{b}{a}=-\frac{5}{4}$  답  $-\frac{5}{4}$

10 ② 일차함수  
 $y=-\frac{1}{2}x$ 의 그래프가 점  $(3, a)$ 를 지나므로  $a=-\frac{3}{2}$   
 $y=4x-3$ 의 그래프가 점  $(b, 5)$ 를 지나므로  $5=4b-3, b=2$   
 $\therefore ab=-\frac{3}{2} \times 2=-3$  답 -3

**11** ② 일차함수

단계별 풀이

**STEP 1** 평행이동한 그래프의 식 구하기

$y=ax$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $k$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=ax+k$ 이다.

**STEP 2** 연립방정식을 만들어  $a, k$ 의 값 구하기

$y=ax+k$ 에  $x=1, y=-4$ 를 대입하면

$$a+k=-4 \quad \cdots \cdots ①$$

$y=ax+k$ 에  $x=-3, y=4$ 를 대입하면

$$-3a+k=4 \quad \cdots \cdots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $a=-2, k=-2$

**STEP 3**  $a-k$ 의 값 구하기

$$a-k=0$$

답 0

**12** ③ 일차함수의 그래프의  $x$ 절편,  $y$ 절편과 기울기

$y=-\frac{1}{3}x+1$ 의 그래프의  $x$ 절편은 3,  $y$ 절편은 1이므로

$$a=3, b=1$$

점 (3, 1)을 지나므로 각각의 함수에  $x=3$ 을 대입하여  $y=1$ 인 것을 찾는다.

$$① (3, -1) \quad ② (3, 2) \quad ③ (3, -1) \quad ④ \left(3, \frac{4}{3}\right) \quad ⑤ (3, 1)$$

답 ⑤

**13** ③ 일차함수의 그래프의  $x$ 절편,  $y$ 절편과 기울기

A(1, 3), B(-2, 1), C(3, 0), D(-3, -3)

$$① \overrightarrow{AB} \Rightarrow \frac{1-3}{-2-1} = \frac{2}{3}$$

$$② \overrightarrow{AC} \Rightarrow \frac{0-3}{3-1} = -\frac{3}{2}$$

$$③ \overrightarrow{BC} \Rightarrow \frac{0-1}{3-(-2)} = -\frac{1}{5}$$

$$④ \overrightarrow{BD} \Rightarrow \frac{-3-1}{-3-(-2)} = 4$$

$$⑤ \overrightarrow{CD} \Rightarrow \frac{-3-0}{-3-3} = \frac{1}{2}$$

답 ④

**14** ③ 일차함수의 그래프의  $x$ 절편,  $y$ 절편과 기울기

두 점 (2, 3), (-2, 5)를 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{5-3}{-2-2} = -\frac{1}{2}$$

두 점 (2, 3), (a, 6)을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{6-3}{a-2} = \frac{3}{a-2}$$

$$\text{이때 기울기는 같으므로 } \frac{3}{a-2} = -\frac{1}{2}$$

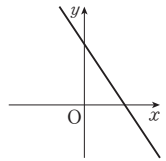
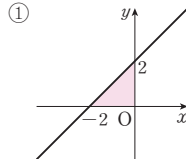
$$a-2=-6 \quad \therefore a=-4$$

답 -4

**15** ④ 일차함수의 그래프 그리기

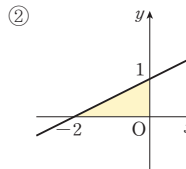
$y=-2x+1$ 의 그래프는 기울기가 음수이고,  $y$ 절편은 양수인 직선이므로 제 1, 2, 4 사분면을 지나고 제 3사분면을 지나지 않는다.

답 제 3사분면

**16** ⑤ 일차함수의 그래프 그리기

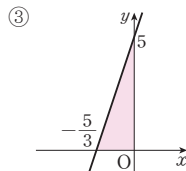
$x$ 절편은 -2,  $y$ 절편은 2이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2 \text{이다.}$$



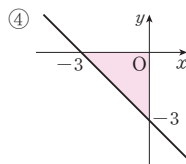
$x$ 절편은 -2,  $y$ 절편은 1이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1 \text{이다.}$$



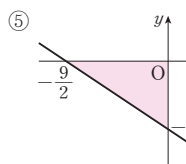
$x$ 절편은  $-\frac{5}{3}$ ,  $y$ 절편은 5이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{5}{3} \times 5 = \frac{25}{6} \text{이다.}$$



$x$ 절편은 -3,  $y$ 절편은 -3이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2} \text{이다.}$$



$x$ 절편은  $-\frac{9}{2}$ ,  $y$ 절편은 -3이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times 3 = \frac{27}{4} \text{이다.}$$

따라서 넓이가 최대인 것은 ⑤이다.

답 ⑤

### 17 일차함수의 그래프의 성질

① 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로  $a < 0$

( $y$ 절편)  $> 0$ 이므로  $b > 0$

②  $x=1$ 일 때,  $y=a+b$

따라서 점  $(1, a+b)$ 를 지난다.

③  $x$ 절편은  $-\frac{b}{a}$ ,  $y$ 절편은  $b$ 이다.

④  $y=ax-b$ 의 그래프와 기울기가 같고  $y$ 절편이 다르므로 평행하다.

⑤ 기울기가  $a$ 이므로  $x$ 의 값이 1만큼 증가할 때,  $y$ 의 값은  $a$ 만큼 증가(또는  $-a$ 만큼 감소)한다.

답 ④

### 18 일차함수의 그래프의 성질

두 일차함수의 그래프가 서로 만나지 않으려면 두 그래프가 평행하여야 한다.

따라서  $y=-x+10$ 의 그래프와 만나지 않는 그래프는 ⑤이다.

답 ⑤

### 19 일차함수의 식 구하기

두 점  $(-2, 0)$ ,  $(2, 2)$ 를 지나므로

$$y = \frac{2-0}{2-(-2)}\{x-(-2)\}$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}x + 1$$

$$\therefore a-b = -\frac{1}{2}$$

다른풀이

$$(기울기) = \frac{2-0}{2-(-2)} = \frac{1}{2} \text{이므로 } a = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2}x + b \text{에 } x = -2, y = 0 \text{을 대입하면}$$

$$0 = -1 + b \quad \therefore b = 1$$

$$\therefore a-b = -\frac{1}{2}$$

답  $-\frac{1}{2}$

### 20 일차함수의 식 구하기

구하는 일차함수의 식을  $y=ax+b$ 라 하면 이 함수의 그래프가  $y=3x+7$ 의 그래프와 평행하므로  $a=3$

$y=3x+b$ 의 그래프가 점  $(1, 2)$ 를 지나므로

$$2 = 3 + b, b = -1$$

$$\therefore y = 3x - 1$$

답  $y = 3x - 1$

### 21 일차함수의 식 구하기

구하는 일차함수의 식을  $y=ax+b$ 라 하면  $a = \frac{-4}{2} = -2$

$y = -2x + b$ 의 그래프가 점  $(1, 1)$ 을 지나므로

$$1 = -2 + b, b = 3$$

$$\therefore y = -2x + 3$$

답  $y = -2x + 3$

### 22 일차함수의 식 구하기

구하는 일차함수의 식을  $y=ax+b$ 라 하면  $b$ 는  $y=3x-2$ 의  $y$ 절편  $-2$ 와 같다.

$$\therefore b = -2$$

$x$ 절편이 3이면 점  $(3, 0)$ 을 지나므로

$$y = ax - 2 \text{에서 } 0 = 3a - 2, a = \frac{2}{3}$$

$$\therefore y = \frac{2}{3}x - 2$$

답  $y = \frac{2}{3}x - 2$

### 23 일차함수의 식 구하기

주어진 직선은 두 점  $(0, -2)$ ,  $(2, 0)$ 을 지나므로

$$(기울기) = \frac{0-(-2)}{2-0} = 1 \text{이다.}$$

점  $(-1, 2)$ 를 지나는 일차함수의 식을  $y=x+b$ 라 하면

$$2 = -1 + b, b = 3$$

$$\therefore y = x + 3$$

답  $y = x + 3$

### 24 일차함수의 식 구하기

$$2 = 1 + a \text{에서 } a = 1$$

$$2 = b + 4 \text{에서 } b = -2$$

$$\therefore \text{기울기} : 1 + (-2) + 3 = 2$$

$$y\text{절편} : 1 \times (-2) - 1 = -3$$

$$\therefore y = 2x - 3$$

답  $y = 2x - 3$

### 25 일차방정식과 일차함수의 관계

$2x - 3y + 18 = 0$ 을  $y$ 에 관하여 풀면

$$y = \frac{2}{3}x + 6$$

$$\therefore \text{기울기} : \frac{2}{3}, y\text{절편} : 6$$

$$\text{답 } \text{기울기} : \frac{2}{3}, y\text{절편} : 6$$

### 26 일차함수의 활용

(1) 휘발유 1 L로 15 km를 갈 수 있으므로 1 km를 가는 데

$$\frac{1}{15} \text{ L의 휘발유가 든다.}$$

$$x \text{ km를 가는 데에는 } \frac{1}{15}x \text{ L의 휘발유가 들므로}$$

$$y = 45 - \frac{1}{15}x$$

$$(2) y = 45 - \frac{1}{15} \times 75 = 45 - 5 = 40(\text{L})$$

따라서 75 km를 간 후 차에는 40 L의 휘발유가 남아 있다.

$$\text{답} (1) y = 45 - \frac{1}{15}x \quad (2) 40 \text{ L}$$

### 27 <sup>⑧</sup> 일차방정식과 일차함수의 관계

#### ● A-solution ●

두 일차방정식의 그래프가 평행하려면 기울기는 같고,  $y$ 절편은 달라야 한다.

$$6x + ay - 8 = 0 \text{에서}$$

$$y = -\frac{6}{a}x + \frac{8}{a} \quad \dots\dots ①$$

$$2x - 5y - b = 0 \text{에서}$$

$$y = \frac{2}{5}x - \frac{b}{5} \quad \dots\dots ②$$

$$①, ② \text{에서 } -\frac{6}{a} = \frac{2}{5}, \frac{8}{a} \neq -\frac{b}{5}$$

$$\therefore a = -15, b \neq \frac{8}{3}$$

다른풀이

$$\frac{6}{2} = \frac{a}{-5} \neq \frac{-8}{-b}$$

$$a = 3 \times (-5) = -15$$

$$b \neq \frac{8}{3}$$

$$\text{답} a = -15, b \neq \frac{8}{3}$$

### 28 <sup>⑧</sup> 일차방정식과 일차함수의 관계

$x - y - 3 = 0$ 을  $y$ 에 관하여 풀면  $y = x - 3$ 이다.

② 직선  $y = x$ 에 평행하다.

③  $x$ 절편은 3,  $y$ 절편은  $-3$ 이다.

④ 제 1, 3, 4 사분면을 지난다.

답 ①, ⑤

### 29 <sup>⑧</sup> 일차방정식과 일차함수의 관계

$$x \text{절편 } \frac{c}{a} = 2 \text{이므로 } \frac{a}{c} = \frac{1}{2}$$

따라서  $y = \frac{1}{2}x$ 의 그래프를 찾는다.

답 ③

### 30 <sup>⑨</sup> 좌표축에 평행한 직선의 방정식

구하는 직선의 방정식을  $y = b$ 라 하면 이 그래프가 점  $(3, -2)$ 를 지나므로  $b = -2$

$$\therefore y = -2$$

답  $y = -2$

### 31 <sup>⑨</sup> 좌표축에 평행한 직선의 방정식

$y = 2x + 3$ 의 그래프의  $y$ 절편은 3이므로 점  $(0, 3)$ 을 지나고  $y$ 축에 수직인 직선의 방정식은  $y = k$ 의 꼴이다.

$$\therefore y = 3$$

답  $y = 3$

### 32 <sup>⑥</sup> 일차함수의 식 구하기

기울기가 다른 한 직선을 찾는다.

$$① y = 3x - 2$$

$$② y = 3x + 3$$

$$③ y = 3x + 7$$

$$④ y = 2x - 2$$

$$⑤ y = 3x - 5$$

답 ④

### 33 <sup>⑥</sup> 일차함수의 식 구하기 + <sup>⑩</sup> 연립방정식의 해와 그래프

연립방정식  $\begin{cases} 5x + 2y - 7 = 0 \\ 2x - 3y + 1 = 0 \end{cases}$ 의 해는  $x = 1, y = 1$ 이다.

점  $(1, 1)$ 을 지나고  $y$ 절편이 6인 일차함수의 식을 구한다.

$$y = ax + 6 \text{에서 } 1 = a + 6, a = -5$$

$$\therefore y = -5x + 6$$

답 ③

### 34 <sup>⑩</sup> 연립방정식의 해의 개수와 두 그래프의 위치 관계

연립방정식  $\begin{cases} 3x + y = a \\ bx - 4y = -2 \end{cases}$ 의 해가 없으므로

$$\frac{3}{b} = \frac{1}{-4} \neq \frac{a}{-2}$$

$$\therefore a \neq \frac{1}{2}, b = -12$$

답 ②

### 35 <sup>⑦</sup> 일차함수의 활용

(i) 점 P가  $\overline{AB}$  위를 움직일 때

$$y = \frac{1}{2} \times 10 \times x = 5x (0 < x \leq 10)$$

(ii) 점 P가  $\overline{CD}$  위를 움직일 때

$$y = \frac{1}{2} \times 10 \times \{10 - (x - 15)\}$$

$$= 5(-x + 25)$$

$$= -5x + 125 (15 \leq x \leq 20)$$

(iii) 점 P가  $\overline{EF}$  위를 움직일 때

$$y = \frac{1}{2} \times 10 \times \{5 - (x - 25)\}$$

$$= 5(-x + 30)$$

$$= -5x + 150 (25 \leq x < 30)$$

$$\text{답 } y = 5x (0 < x \leq 10), y = -5x + 125 (15 \leq x \leq 20),$$

$$y = -5x + 150 (25 \leq x < 30)$$

### 36 <sup>⑧</sup> 일차방정식과 일차함수의 관계

$$ax + by + c = 0 \text{에서 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$$(1) a = 0 \text{일 때, } y = -\frac{c}{b}$$

$$-\frac{c}{b} < 0 (\because bc > 0)$$

$\therefore$  제 3, 4 사분면

$$(2) c = 0 \text{일 때, } y = -\frac{a}{b}x$$



$$-\frac{a}{b} > 0 (\because ab < 0)$$

$\therefore$  제 1, 3 사분면

(3) 기울기 :  $-\frac{a}{b} > 0 (\because ab < 0)$

$y$ 절편 :  $-\frac{c}{b} < 0 (\because bc > 0)$

$\therefore$  제 1, 3, 4 사분면

(4)  $x$ 절편 :  $-\frac{c}{a} > 0 (\because ac < 0)$

$y$ 절편 :  $-\frac{c}{b} > 0 (\because bc < 0)$

$\therefore$  제 1, 2, 4 사분면

(5) 기울기 :  $-\frac{a}{b} < 0 (\because ab > 0)$

$x$ 절편 :  $-\frac{c}{a} > 0 (\because ac < 0)$

$\therefore$  제 1, 2, 4 사분면

답 (1) 제 3, 4 사분면 (2) 제 1, 3 사분면 (3) 제 1, 3, 4 사분면

(4) 제 1, 2, 4 사분면 (5) 제 1, 2, 4 사분면

**STEP B** 내신만점문제

본문 P. 154~164

**01** 13    **02** (1)  $a+b < 0$  (2) 0 (3) 제 2, 4 사분면

**03**  $a = -\frac{2}{3}, b = 4$     **04**  $y = -x + 2$     **05** 1

**06**  $\frac{3}{5}$     **07**  $-20, 4$

**08** (1)  $n = \frac{2}{m}$  (2)  $m = 6, n = \frac{1}{3}$

**09**  $\frac{1}{6} \leq a \leq 2$     **10** 제 1 사분면    **11** ②

**12**  $-1$     **13**  $(-5, -5)$     **14**  $a = -1, b = -4$

**15** 오후 2시 30분    **16** 제 2 사분면    **17** 2

**18** 2    **19**  $\frac{4}{3}$     **20** (1) B(4, 3) (2)  $y = 2x - 5$

**21**  $\frac{169}{27}$     **22**  $y = -2x + 3 (0 \leq x \leq 1),$

$y = 1 (1 \leq x \leq 2), y = 2x - 3 (x \geq 2)$

**23**  $\frac{4}{3}$     **24**  $-\frac{15}{8}$     **25** (1)  $Q(a-1, \frac{a+2}{3})$  (2) 6

**26** (1)  $y = \frac{5}{2}x + 2$  (2) P(-4, -8)

**27**  $a = 3, b = 7$     **28**  $-\frac{3}{4} \leq a \leq 2, -1 \leq b \leq \frac{8}{3}$

**29**  $b < -\frac{15}{2}$  또는  $b > 7$     **30**  $\frac{1}{3}$

**31** (1)  $S = 6 - t$  (2) 3

**32** (1)  $y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3}$  (2)  $\frac{8}{3}$  (3)  $\frac{13}{3}$  (4)  $y = \frac{15}{13}x$

**33** (1)  $\frac{5}{12}$  (2)  $P(\frac{41}{11}, 0)$     **34** 16    **35**  $-\frac{1}{3}$

**01**

$2x - 1 = 3$ 에서  $x = 2$ 이므로  $f(3) = 3 \times 2 + 2 = 8$

$2x - 1 = 1$ 에서  $x = 1$ 이므로  $f(1) = 3 \times 1 + 2 = 5$

$\therefore f(3) + f(1) = 8 + 5 = 13$

답 13

**02**

(1)  $y = ax + b$ 에서  $x = 1$ 일 때,  $y = a + b$ 이다.

그래프에서  $x = 1$ 일 때,  $y$ 의 값은 음수이므로  $a + b < 0$

(2)  $x = \frac{1}{2}$ 이면  $y = \frac{1}{2}a + b$ 이고, 그래프에서  $x = \frac{1}{2}$ 일 때  $y = 0$ 이다.

$$\therefore \frac{1}{2}a + b = 0$$

(3)  $x$ 절편은  $-\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$

$$\therefore \frac{b}{a} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{b}{a} = -\frac{1}{2} \text{이므로 } \frac{a}{b} = -2 \text{에서}$$

$$y = \frac{a}{b}x = -2x$$

따라서 제 2, 4 사분면을 지난다.

다른풀이

$$a < 0, b > 0 \text{이므로 } \frac{a}{b} < 0$$

따라서  $y = \frac{a}{b}x$ 의 그래프는 제 2, 4 사분면을 지난다.

답 (1)  $a + b < 0$  (2) 0 (3) 제 2, 4 사분면

**03**

$$f(0) = b = 4$$

$$f(x+3) - f(x)$$

$$= a(x+3) + 4 - (ax+4)$$

$$= ax + 3a + 4 - ax - 4$$

$$= 3a = -2$$

$$\therefore a = -\frac{2}{3}$$

답  $a = -\frac{2}{3}, b = 4$

**04**

소현이는  $y$ 절편을, 민규는 기울기를 제대로 보았다.

소현 :  $y = x + 2$ , 민규 :  $y = -x - 2$

$$\therefore y = -x + 2$$

답  $y = -x + 2$

**05**

$y = ax + 3$ 의 그래프가 점  $(\frac{3}{2}, 0)$ 을 지나므로  $0 = \frac{3}{2}a + 3$

$$\therefore a = -2$$

$y = -2x + 3$ 의 그래프가 점  $(k, k)$ 를 지나므로  $k = -2k + 3$

$$\therefore k = 1$$

답 1

06

일차함수  $y=ax-3$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행 이동하면

$$y=ax-3-3=ax-6$$

이 그래프의  $x$ 절편은  $\frac{6}{a}$ 이고  $y$ 절편은  $-6$ 이므로

$$\frac{6}{a}-6=4, \quad \frac{6}{a}=10$$

$$\therefore a=\frac{3}{5} \quad \text{답 } \frac{3}{5}$$

07

$$y=4x+4 \quad \dots\dots ①$$

$$y=-ax-b \quad \dots\dots ②$$

①과 ②는 평행하므로  $a=-4$ 에서  $y=4x-b \quad \dots\dots ③$

①의  $x$ 절편은  $-1$ 이므로 점 P의 좌표는  $(-1, 0)$ 이다.

$PQ$ 의 길이가 3이므로 점 Q의 좌표는

$$(-1-3, 0)=(-4, 0) \text{ 또는 } (-1+3, 0)=(2, 0) \text{이다.}$$

(i) 점 Q의 좌표가  $(-4, 0)$ 인 경우

③에  $x=-4, y=0$ 을 대입하면

$$0=-16-b, \quad b=-16$$

$$\therefore a+b=-4-16=-20$$

(ii) 점 Q의 좌표가  $(2, 0)$ 인 경우

③에  $x=2, y=0$ 을 대입하면

$$0=8-b, \quad b=8$$

$$\therefore a+b=-4+8=4$$

(i), (ii)에서  $a+b$ 의 값은  $-20, 4$ 이다. 답  $-20, 4$

08

(1)  $y=mx+2$ 에  $x=nt+1$ 을 대입하면

$$y=mnt+m+2$$

이 식에서  $t$ 의 값이 1에서 4까지 증가할 때  $y$ 의 값의 증가량이 6이므로

$$mn=\frac{6}{4-1}=2 \text{에서 } n=\frac{2}{m}$$

(2)  $y=mnt+m+2$ 에  $t=-3, y=2, mn=2$ 를 대입하면

$$2=-6+m+2 \quad \therefore m=6$$

$mn=2$ 에  $m=6$ 을 대입하면

$$6n=2 \quad \therefore n=\frac{1}{3} \quad \text{답 } (1) n=\frac{2}{m} \quad (2) m=6, n=\frac{1}{3}$$

09

$y=ax+1$ 의 그래프가  $\triangle ABC$ 와 만나려면  $a$ 의 값은

$y=ax+1$ 의 그래프가 점 B(1, 3)을 지날 때보다 작거나 같고,

점 C(6, 2)를 지날 때보다 크거나 같아야 한다.

(i)  $y=ax+1$ 의 그래프가 점 B(1, 3)을 지날 때,  $a=2$

(ii)  $y=ax+1$ 의 그래프가 점 C(6, 2)를 지날 때,  $a=\frac{1}{6}$

(i), (ii)에서  $\frac{1}{6} \leq a \leq 2$  답  $\frac{1}{6} \leq a \leq 2$

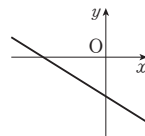
10

$$-\frac{1}{a} < 0 \text{이므로 } \frac{1}{a} > 0 \quad \therefore a > 0$$

$$-\frac{a}{b} > 0 \text{이므로 } \frac{a}{b} < 0 \quad \therefore b < 0 (\because a > 0)$$

따라서  $y=abx+\frac{b}{a}$ 에서 기울기  $ab < 0$ 이고,

$y$ 절편  $\frac{b}{a} < 0$ 이다.



따라서  $y=abx+\frac{b}{a}$ 의 그래프는 제1사분면을 지나지 않는다.

답 제1사분면

11

현진이는  $x$ 분 동안  $400x \text{ m}=0.4x \text{ km}$ 를 간다.

$$\therefore y=18-0.4x \quad \text{답 } ②$$

12

일차방정식  $3x+4y=12$ 의 그래프의  $x$ 절편이 4이므로 일차함수  $y=ax+4$ 의 그래프는 점 (4, 0)을 지난다.

따라서  $0=4a+4$ 에서  $a=-1$ 이다. 답  $-1$

13

$2x-3y=5$ 의 그래프에서  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 같은 점을  $(a, a)$ 라 하면

$$2a-3a=5 \quad \therefore a=-5$$

$$\therefore (-5, -5) \quad \text{답 } (-5, -5)$$

14

$$x+ay+b=0 \text{에서 } y=-\frac{1}{a}x-\frac{b}{a}$$

$$2x-2y+3=0 \text{에서 } y=x+\frac{3}{2}$$

이 두 직선은 평행하므로  $-\frac{1}{a}=1$

$$\therefore a=-1$$

$$4x-3y-12=0 \text{에서 } y=\frac{4}{3}x-4$$

이 직선과  $y$ 축에서 만나므로  $-\frac{b}{a} = -4$

$$\therefore b = -4$$

$$\text{답 } a = -1, b = -4$$

## 15

단계별 풀이

STEP 1  $y$ 를  $x$ 에 관한 식으로 나타내기

주사를  $x$ 분 동안 맞았을 때, 남아 있는 포도당의 양을  $y$  mL라 하고, 전체 포도당의 양을  $a$  mL라 하면 1분에 3 mL씩 들어가므로  $y = a - 3x$

$$x = 60 \text{ 일 때, } y = 240$$

$$240 = a - 3 \times 60 \quad \therefore a = 420$$

$$\therefore y = 420 - 3x$$

STEP 2 주사를 다 맞을 때까지 걸린 시간 구하기

주사를 다 맞았을 때 남아 있는 포도당의 양은 0이므로  $y = 0$ 을 대입하면

$$420 - 3x = 0 \quad \therefore x = 140$$

STEP 3 주사를 맞기 시작한 시각 구하기

주사를 맞기 시작한 시각은 오후 4시 50분에서 140분 전이므로 오후 2시 30분이다.

$$\text{답 } \text{오후 2시 30분}$$

## 16

연립방정식  $\begin{cases} ax - y + b = 0 \\ bx - y + a = 0 \end{cases}$ 을 풀면  $x = 1, y = a + b$

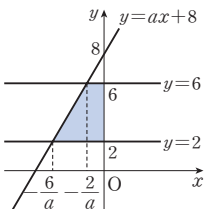
즉, 두 직선의 교점  $(1, a + b)$ 는 제 1 사분면에 있으므로

$a + b > 0$ 이고,  $a > b$ 에서  $b - a < 0$ 이다.

따라서 함수  $y = (a + b)x + b - a$ 의 기울기는 양수,  $y$ 절편은 음수이므로 이 함수의 그래프는 제 2 사분면을 지나지 않는다.

$$\text{답 } \text{제2사분면}$$

## 17



$$y = ax + 8 \text{ 에서}$$

$$y = 2 \text{ 일 때 } x = -\frac{6}{a}, y = 6 \text{ 일 때 } x = -\frac{2}{a} \text{ 이다.}$$

$$\frac{1}{2} \times \left( \frac{2}{a} + \frac{6}{a} \right) \times (6 - 2) = 8$$

$$\frac{8}{a} = 4 \quad \therefore a = 2$$

$$\text{답 } 2$$

## 18

연립방정식  $\begin{cases} x + 3y = 1 \\ 2x - y + 5 = 0 \end{cases}$ 을 풀면  $x = -2, y = 1$

$3x - ay + 8 = 0$ 의 그래프가 점  $(-2, 1)$ 을 지나므로  $-6 - a + 8 = 0$

$$\therefore a = 2$$

$$\text{답 } 2$$

## 19

단계별 풀이

STEP 1 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표 구하기

연립방정식  $\begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = -\frac{1}{2}x + 2 \end{cases}$ 를 풀면  $x = 2, y = 1$

즉, 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표는  $(2, 1)$ 이다.

STEP 2 교점을 지나고 기울기가  $\frac{3}{2}$ 인 그래프의 식 구하기

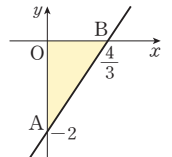
점  $(2, 1)$ 을 지나고 기울기가  $\frac{3}{2}$ 인 직선을 그래프로 하는 일차

함수의 식은  $y = \frac{3}{2}x - 2$ 이므로  $x$ 절편은  $\frac{4}{3}$ ,  $y$ 절편은  $-2$ 이다.

STEP 3  $\triangle OAB$ 의 넓이 구하기

$x$ 절편은  $\frac{4}{3}$ ,  $y$ 절편은  $-2$ 이므로

$$\triangle OAB = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \quad \text{답 } \frac{4}{3}$$



## 20

(1) 점  $B(a, b)$ 라 하면

$$(\text{직선 OC의 기울기}) = \frac{2-0}{1-0} = 2$$

$$(\text{직선 AB의 기울기}) = \frac{b-1}{a-3}$$

$$\frac{b-1}{a-3} = 2 \text{ 에서 } 2a - b = 5 \quad \dots\dots ①$$

$$(\text{직선 CB의 기울기}) = \frac{b-2}{a-1}$$

$$(\text{직선 OA의 기울기}) = \frac{1-0}{3-0} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{b-2}{a-1} = \frac{1}{3} \text{ 에서 } a - 3b = -5 \quad \dots\dots ②$$

①, ②를 연립하여 풀면  $a = 4, b = 3$

$$\therefore B(4, 3)$$

다른풀이

평행사변형의 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$B(x, y)$ 라고 하면

$$\left( \frac{1+3}{2}, \frac{2+1}{2} \right) = \left( \frac{x}{2}, \frac{y}{2} \right) \text{ 이므로}$$

$$x=4, y=3$$

$$\therefore B(4, 3)$$

(2) A(3, 1), B(4, 3)을 지나므로

$$y = \frac{3-1}{4-3}(x-4) + 3$$

$$\therefore y = 2x - 5 \quad \text{답 (1) } B(4, 3) \quad (2) y = 2x - 5$$

## 21

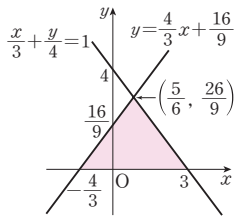
직선  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ 이  $x$ 축과 만나는 점을 A(3, 0),  $y$ 축과 만나는 점을 B(0, 4)라 하면  $y = mx$ 는  $\overline{AB}$ 의 중점  $(\frac{3}{2}, 2)$ 를 지난다.

$$2 = \frac{3}{2}m \text{에서 } m = \frac{4}{3}$$

$$y = mx + m^2 \text{에서 } y = \frac{4}{3}x + \frac{16}{9}$$

이때 두 직선  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ ,  $y = \frac{4}{3}x + \frac{16}{9}$ 의

교점의 좌표는  $(\frac{5}{6}, \frac{26}{9})$



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} + 3\right) \times \frac{26}{9} = \frac{169}{27}$$

$$\text{답 } \frac{169}{27}$$

## 22

### ● A-solution ●

$x$ 의 값의 범위에 따라  $x$ 와  $y$  사이의 관계식이 달라짐에 주의한다.

(i)  $0 \leq x \leq 1$ 일 때

$$\overline{PA} = 1 - x, \overline{PB} = 2 - x$$

$$\therefore y = (1 - x) + (2 - x) = -2x + 3$$

(ii)  $1 \leq x \leq 2$ 일 때

$$\overline{PA} = x - 1, \overline{PB} = 2 - x$$

$$\therefore y = (x - 1) + (2 - x) = 1$$

(iii)  $x \geq 2$ 일 때

$$\overline{PA} = x - 1, \overline{PB} = x - 2$$

$$\therefore y = (x - 1) + (x - 2) = 2x - 3$$

$$\text{답 } y = -2x + 3 (0 \leq x \leq 1),$$

$$y = 1 (1 \leq x \leq 2), y = 2x - 3 (x \geq 2)$$

## 23

(i) 점 P가 점 A에 있을 때

$$\text{직선 AE의 방정식은 } y = -\frac{3}{2}x + 1$$

$$\therefore x\text{절편} : \frac{2}{3}$$

(ii) 점 P가 점 D에 있을 때

$$\text{직선 DE의 방정식은 } y = \frac{3}{2}x + 1$$

$$\therefore x\text{절편} : -\frac{2}{3}$$

따라서 점 Q가 그리는 선분의 길이는  $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$ 이다.  $\text{답 } \frac{4}{3}$

## 24

### ● A-solution ●

$\triangle OAB$ 의 넓이의  $\frac{1}{2}$ 에 관한 식을 세운다.

점 C를 지나는 직선과  $\overline{AB}$ 의 교점을 D( $p, q$ )라 하면

$$\frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times (5 - 2) \times q \text{에서}$$

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

또, 직선 AB의 방정식은

$$y = -\frac{3}{2}x + \frac{15}{2} \text{이므로 점 D의 } x\text{좌표 } p \text{는}$$

$$\frac{5}{2} = -\frac{3}{2}p + \frac{15}{2} \text{에서 } p = \frac{10}{3}$$

따라서 C(2, 0), D( $\frac{10}{3}, \frac{5}{2}$ )를 지나는 직선의 방정식은

$$y = \frac{15}{8}x - \frac{15}{4} \text{이다.}$$

$$\therefore a + b = \frac{15}{8} - \frac{15}{4} = -\frac{15}{8}$$

$$\text{답 } -\frac{15}{8}$$

## 25

$$(1) \text{ 연립방정식 } \begin{cases} y = \frac{1}{3}x + 1 \\ y = -\frac{2}{3}x + a \end{cases} \text{를 풀면}$$

$$x = a - 1, y = \frac{a + 2}{3}$$

$$\therefore Q\left(a - 1, \frac{a + 2}{3}\right)$$

(2) 점 A(-3, 0), B(0, 1)에서

$\triangle AOB$ 의 넓이는  $\frac{3}{2}$ 이므로

$$\triangle POQ = \frac{1}{2} \times a \times (a - 1) = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

$$\therefore a^2 - a = 6$$

$$\text{답 (1) } Q\left(a - 1, \frac{a + 2}{3}\right) \quad (2) 6$$

## 26

$$(1) \text{ ②에서 } a = y + \frac{1}{2}x,$$

이것을 ③에 대입하면

$$y = \frac{5}{2}x + 2$$

다른풀이\*

$$P\left(\frac{1}{3}a - \frac{2}{3}, \frac{5}{6}a + \frac{1}{3}\right)$$

$$x = \frac{1}{3}a - \frac{2}{3} \text{에서}$$

$$a = 3x + 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{7}$$

$$y = \frac{5}{6}a + \frac{1}{3} \quad \cdots \cdots \textcircled{8}$$

$$\textcircled{7} \text{을 } \textcircled{8} \text{에 대입하면 } y = \frac{5}{2}x + 2$$

(2) 두 직선  $y=2x$ ,  $y=\frac{5}{2}x+2$ 의 교점의 좌표를 구하면 된다.

$$\therefore P(-4, -8) \quad \text{답 (1) } y = \frac{5}{2}x + 2 \quad (2) P(-4, -8)$$

## 27

두 일차함수  $y=ax+b$ ,  $y=bx+a$ 의 그래프의 교점을 P라 하면  $P(1, a+b)$

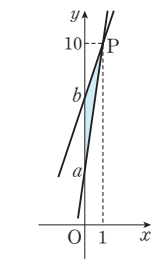
$$\therefore a+b=10 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

두 직선과  $y$ 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는 2이므로

$$\frac{1}{2} \times 1 \times (b-a) = 2$$

$$\therefore b-a=4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

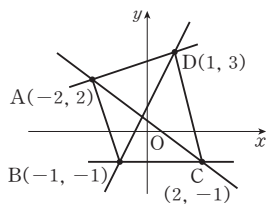
따라서 ①, ②에서  $a=3$ ,  $b=7$ 이다.



$$\text{답 } a=3, b=7$$

## 28

$a$ 의 값이 최대가 되는 것은 두 점 P, Q를 지나는 직선이 직선 BD, 최소가 되는 것은 직선 AC일 때고,  $b$ 의 값이 최대가 되는 것은 직선 AD, 최소가 되는 것은 직선 BC일 때다.



$$\text{따라서 (직선 BD의 기울기)} = \frac{3-(-1)}{1-(-1)} = 2,$$

$$(\text{직선 AC의 기울기}) = \frac{-1-2}{2-(-2)} = -\frac{3}{4} \text{이다.}$$

$$\therefore -\frac{3}{4} \leq a \leq 2$$

직선 AD의 방정식은

$$y-2 = \frac{3-2}{1-(-2)}(x+2), y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3} \text{에서 } y \text{절편은 } \frac{8}{3} \text{이고,}$$

직선 BC의 방정식은

$$y=-1 \text{에서 } y \text{절편은 } -1 \text{이다.}$$

$$\therefore -1 \leq b \leq \frac{8}{3} \quad \text{답 } -\frac{3}{4} \leq a \leq 2, -1 \leq b \leq \frac{8}{3}$$

## 29

두 점 A, B를 지나는 직선의 방정식은  $y=-3x-1$

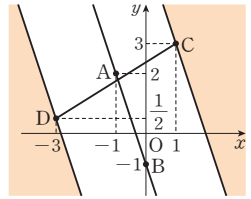
$y=-3x-1$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=-3x-1+b$ 이므로

$C(1, 3)$ 을 지날 때,  $b=7$

$$D\left(-3, \frac{1}{2}\right) \text{을 지날 때, } b = -\frac{15}{2}$$

따라서  $\overline{CD}$ 와 만나지 않는  $b$ 의 값의 범위는  $b < -\frac{15}{2}$  또는

$$b > 7 \text{이다.} \quad \text{답 } b < -\frac{15}{2} \text{ 또는 } b > 7$$



## 30

$$S_2 = \frac{5}{8} \times \square OABC = \frac{5}{8} \times 3 \times 4 = \frac{15}{2}$$

$y=ax+2$ 의 그래프와  $\overline{AB}$ 의 교점을 P라 하면

점  $P(3, 3a+2)$ 이므로

$$(2+3a+2) \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\frac{12+9a}{2} = \frac{15}{2}$$

$$9a=3 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

$$\text{답 } \frac{1}{3}$$

## 31

(1)  $A(4, 0)$ ,  $B(0, 3)$ 이므로  $\square OADC$ 의 넓이  $S$ 는

$$S = \triangle OAB - \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{2}(3 \times 4 - 2 \times t) = 6 - t$$

(2)  $\triangle OAB = 2 \times \square OADC$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 2(6-t)$$

$$\therefore t=3$$

$$\text{답 (1) } S=6-t \quad (2) 3$$

## 32

(1) 두 점  $A(-2, 2)$ ,  $D(4, 4)$ 를 지나므로

$$y = \frac{4-2}{4-(-2)}(x+2) + 2$$

$$\therefore y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3}$$

$$(3) \square OCPD = \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{2} \times \left\{ \frac{1}{2} \times (2+4) \times 6 \right\} = 9$$

$$\therefore \triangle OPQ = \square OCPD - \square OCPD$$

$$= \frac{1}{2} \times \left( \frac{8}{3} + 4 \right) \times 4 - 9 = \frac{13}{3}$$

(4)  $Q(0, \frac{8}{3})$ 이고  $P(m, n)$ 이라고 하면

$$\triangle OPQ = \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times m = \frac{13}{3} \quad \therefore m = \frac{13}{4}$$

$$x = \frac{13}{4}, y = n \text{을 } y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3} \text{에 대입하면}$$

$$n = \frac{1}{3} \times \frac{13}{4} + \frac{8}{3} = \frac{15}{4}$$

따라서 두 점  $O(0, 0)$ ,  $P(\frac{13}{4}, \frac{15}{4})$ 를 지나는 직선을 그래

프로 하는 일차함수의 식은  $y = \frac{15}{13}x$ 이다.

$$\text{답 (1) } y = \frac{1}{3}x + \frac{8}{3} \quad (2) \frac{8}{3} \quad (3) \frac{13}{3} \quad (4) y = \frac{15}{13}x$$

### 33

(1) 직선  $l$ 의 기울기는  $\frac{8-3}{7-(-5)} = \frac{5}{12}$

따라서 기울기가  $\frac{5}{12}$ 이고 원점을 지나는 직선의 방정식은

$$y = \frac{5}{12}x \text{이다.}$$

$$\therefore a = \frac{5}{12}$$

(2) 점  $P$ 의  $x$ 좌표를  $t$ 라고 하면

$$\frac{1}{2} \times (t+5) \times 3 = \frac{1}{2} \times (7-t) \times 8 \text{에서 } t = \frac{41}{11}$$

$$\therefore P\left(\frac{41}{11}, 0\right) \quad \text{답 (1) } \frac{5}{12} \quad (2) P\left(\frac{41}{11}, 0\right)$$

### 34

#### ● A-solution ●

정사각형의 한 변의 길이를  $a$ 로 놓고 점  $B$ , 점  $C$ 의 좌표를  $a$ 에 관하여 나타낸다.

$\overline{AB} = a$ 라 하면 점  $B$ 의 좌표는  $(5, 8-a)$ 이다.

$\overline{BC} = a$ 이므로 점  $C$ 의 좌표는  $(5+a, 8-a)$ 이다.

점  $C$ 는  $y = \frac{2}{3}x - 2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$8-a = \frac{2}{3}(5+a) - 2$$

$$24-3a=10+2a-6$$

$$5a=20$$

$$\therefore a=4$$

따라서 정사각형  $ABCD$ 의 넓이는 16이다.

답 16

### 35

점  $D$ 에서  $y$ 축에 내린 수선의 발을  $F$ 라 하면

$\square FOCD = \triangle CED$ 이므로

$$\overline{OC} \times \overline{CD} = \frac{1}{2} \times \overline{CE} \times \overline{CD} \text{에서}$$

$$\overline{CE} = 2\overline{OC} = 16$$

따라서  $A(0, 8)$ ,  $E(24, 0)$ 이므로 직선  $AD$ 의 기울기는

$$\frac{0-8}{24-0} = -\frac{1}{3} \text{이다.} \quad \text{답 } -\frac{1}{3}$$

#### STEP A 최고수준문제

본문 P. 165-176

$$01 -7 \quad 02 \frac{125}{14} \quad 03 \textcircled{1} : n, \textcircled{2} : l, \textcircled{3} : m$$

$$04 y = \frac{3}{2}x + 1 \quad 05 11$$

$$06 (1) (4, 4), \left(-\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right) (2) \frac{16}{3} (3) a \geq 0$$

$$07 y = -3x + 15 \quad 08 (1) \frac{1}{3} \leq m \leq \frac{3}{2}$$

$$(2) m = \frac{61}{43}, n = \frac{41}{53} \quad 09 2:7$$

$$10 (1) A\left(\frac{4}{3}, \frac{8}{3}\right) (2) P\left(\frac{18}{7}, 0\right)$$

$$11 (1) \text{태희 : 시속 } 1.25\text{km, 진경 : 시속 } 2\text{km}$$

$$(2) \frac{16}{3} \text{시간 후} \quad 12 (1) A(10, 6)$$

$$(2) b = -\frac{2}{3}a + \frac{50}{3} \quad 13 a = 16, b = -12$$

$$14 -\frac{5}{4}, -\frac{1}{8} \quad 15 (1) y = \frac{1}{2}x + 5$$

$$(2) y = -3x - 5 \quad 16 -\frac{1}{2} < m < \frac{3}{2}$$

$$17 (1) P\left(t+3, -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}\right) (2) -\frac{1}{2} \quad 18 8$$

$$19 k=1, 4 \quad 20 30$$

$$21 (1) y = 40x (0 < x \leq 5), y = 40x - 200 (5 < x \leq 10),$$

$$y = 40x - 400 (10 < x \leq 15)$$

$$(2) 2.5\text{초 후}, 7.5\text{초 후}, 12.5\text{초 후}$$

$$22 (1) P(2, 3) (2) 2$$

$$23 a=12, b=1, c=\frac{1}{6}, d=0 \quad 24 \frac{1}{2}$$

$$25 3 \quad 26 (1) Q(8, 0) (2) R\left(\frac{8}{3}, \frac{16}{3}\right) (3) \frac{64}{3}$$

$$27 28 \quad 28 (3, 2) \quad 29 y = 5x (0 \leq x \leq 7),$$

$$y = \frac{15}{4}x + \frac{35}{4} (7 \leq x \leq 15) \quad 30 \frac{1040}{27} \text{분}$$

$$31 \text{동쪽으로 } \frac{45}{11} \text{km, 북쪽으로 } \frac{54}{11} \text{km}$$

$$32 (1) y = -x + 6, y = -5x + 10 (2) 3\text{개} \quad 33 \frac{19}{2}\pi$$

### 01

#### ● A-solution ●

두 점  $(p, f(p))$ ,  $(q, f(q))$ 를 지나는 일차함수의 기울기는  $\frac{f(q)-f(p)}{q-p}$

임을 이용한다.

$$\frac{f(1)-f(-4)}{5} = \frac{f(1)-f(-4)}{1-(-4)} = -3 \text{이므로}$$

일차함수의 식은  $f(x) = -3x + b$ 이다.

$$f(-1) = 3 + b = 1 \quad \therefore b = -2$$

$$f(x) = -3x - 2 \text{이므로}$$

$$f(0) = -2, f(1) = -3 - 2 = -5$$

$$\therefore f(0) + f(1) = -7 \quad \text{답 } -7$$

## 02

직선 ①의 기울기는 양수, 직선 ②의 기울기는 음수이므로

$m < 0$ 이다.

따라서 일차함수  $y = mx - (n-1)$ 의 그래프는 ②, 일차함수

$$y = \left(m + \frac{7}{5}\right)x + n - 2 \text{의 그래프는 ①이다.}$$

①의 그래프는 점  $(0, -3)$ 을 지나므로

$$-3 = n - 2 \quad \therefore n = -1$$

②의 그래프는 점  $(10, 0)$ 을 지나므로

$$10m = n - 1 \quad \therefore m = -\frac{1}{5}$$

$$\therefore \text{① : } y = \frac{6}{5}x - 3, \text{ ② : } y = -\frac{1}{5}x + 2$$

②의  $y$ 절편은 2이고 ①과 ②의 교점의 좌표는  $\left(\frac{25}{7}, \frac{9}{7}\right)$ 이다.

$$\therefore (\text{구하는 넓이}) = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{25}{7} = \frac{125}{14} \quad \text{답 } \frac{125}{14}$$

## 03

### ● A-solution ●

주어진 그래프를 보고 기울기의 부호와  $y$ 절편의 부호를 구한다.

$$\text{① : } y = -ax + 2b$$

$$\text{② : } y = -\frac{1}{a}x - 2b$$

$$\text{③ : } y = ax + b - 1$$

이때 ①, ②의 기울기는 같은 부호, ③은 다른 부호이고, 그래프에서 직선  $m$ 의 기울기만 부호가 다르므로 직선  $m$ 은 ③의 그래프이다. 그런데 직선  $m$ 은 기울기가 음수이고,  $y$ 절편이 양수이므로  $a < 0, b - 1 > 0$ 이다.

$$\therefore a < 0, b > 1$$

또, ①, ②의 기울기는 양수이고 ①의  $y$ 절편은 양수, ②의  $y$ 절편은 음수이므로 ①의 그래프는 직선  $n$ , ②의 그래프는 직선  $l$ 이다.

$$\therefore \text{① : } n, \text{ ② : } l, \text{ ③ : } m \quad \text{답 } \text{① : } n, \text{ ② : } l, \text{ ③ : } m$$

## 04

$$y = \frac{22-5x}{3} \text{이므로 } 22-5x \text{는 } 3 \text{의 배수이고,}$$

$$x > 0, \frac{22-5x}{3} > 0 \text{에서 } 0 < x < \frac{22}{5} \text{이다.}$$

이를 만족하는 값은  $x=2, y=4$ 이므로  $A(0, 1), B(2, 4)$

따라서 기울기가  $\frac{3}{2}$ 이고  $y$ 절편이 1인 일차함수의 식은

$$y = \frac{3}{2}x + 1 \text{이다.} \quad \text{답 } y = \frac{3}{2}x + 1$$

## 05

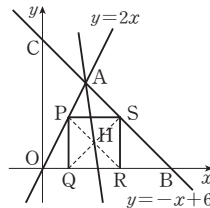
$P(m, 2m)$ 이라 하면  $Q(m, 0)$ 이므로

$\overline{PQ}$ 의 길이는  $2m$ 이다.

$$\therefore R(3m, 0), S(3m, -3m+6)$$

$P, S$ 의  $y$ 좌표가 같으므로

$$2m = -3m + 6 \quad \therefore m = \frac{6}{5}$$



$$\therefore P\left(\frac{6}{5}, \frac{12}{5}\right), Q\left(\frac{6}{5}, 0\right), R\left(\frac{18}{5}, 0\right), S\left(\frac{18}{5}, \frac{12}{5}\right)$$

$y=2x, y=-x+6$ 의 교점  $A$ 의 좌표는  $(2, 4)$

정사각형의 넓이를 이등분하는 직선은 정사각형의 대각선의 중점을 지나는 직선이므로 대각선의 중점을  $H$ 라 하면

$$H\left(\frac{12}{5}, \frac{6}{5}\right) \text{이다.}$$

두 점  $A(2, 4), H\left(\frac{12}{5}, \frac{6}{5}\right)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = -7x + 18 \text{이므로 } a = -7, b = 18 \text{이다.}$$

$$\therefore a + b = 11 \quad \text{답 } 11$$

## 06

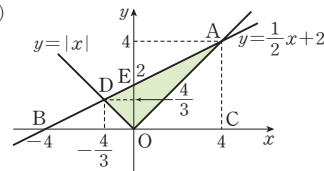
(1)  $x \geq 0$ 일 때

$$x = \frac{1}{2}x + 2 \text{이므로 } (4, 4)$$

$x < 0$ 일 때

$$-x = \frac{1}{2}x + 2 \text{이므로 } \left(-\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right)$$

(2)



$$\triangle ADO = \triangle DOE + \triangle AEO$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{4}{3} + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = \frac{16}{3}$$

$$\text{답 } (1) (4, 4), \left(-\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right) (2) \frac{16}{3} (3) a \geq 0$$

## 07

단계별 풀이

STEP 1 점  $(3a, k)$  구하기 $A(3, 4)$ 가  $y=ax+2$ 의 그래프 위에 있으므로  $4=3a+2$ ,

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

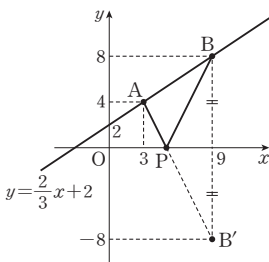
 $B(k, 8)$ 이  $y=\frac{2}{3}x+2$ 의 그래프 위에 있으므로  $8=\frac{2}{3}k+2$ ,

$$k=9$$

$$\therefore (3a, k)=(2, 9)$$

STEP 2  $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 값이 최소일 때 찾기

$B(9, 8)$ 과  $x$ 축에 대하여 대칭인 점은  $B'(9, -8)$ 이고, 세 점  $A, P, B'$ 이 일직선 위에 있을 때,  $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 값이 최소가 된다.



STEP 3 구하는 일차함수 식 구하기

$A(3, 4), B'(9, -8)$ 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은  $y=-2x+10$ 이므로  $x$ 절편을 구하면 5이다.

$$\therefore P(5, 0)$$

따라서 두 점  $(5, 0), (2, 9)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은  $y=-3x+15$ 이다. 답  $y=-3x+15$

## 08

(1)  $y=mx$ 의 그래프가 점  $(4, 6)$ 을 지날 때의 기울기보다 작거나 같고 점  $(6, 2)$ 를 지날 때의 기울기보다 크거나 같을 때,  $y=mx$ 의 그래프는  $\overline{AB}$ 와 만난다.

$$\therefore \frac{1}{3} \leq m \leq \frac{3}{2}$$

(2) 직선  $AB$ 가  $x$ 축, 직선  $y=mx$  및  $y=nx$ 와 만나는 점을 각각  $D, E, F$ 라 하자.

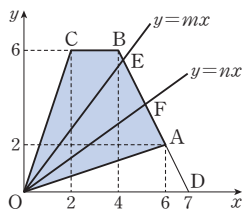
$$\text{직선 } AB \text{의 방정식은 } y=-2x+14$$

$$\square OABC = \square ODBC - \triangle ODA = 27 - 7 = 20$$

$$\triangle OBC = 6 < \frac{20}{3} \text{ 이므로 점 } E, F \text{는 } \overline{AB} \text{ 위에 있다.}$$

$$\triangle ODE = \frac{20}{3} \times 2 + 7 = \frac{61}{3}$$

$$\triangle ODF = \frac{20}{3} + 7 = \frac{41}{3}$$

두 점  $E, F$ 의  $y$ 좌표는  $y=-2x+14$ 와  $y=mx, y=nx$ 의교점의  $y$ 좌표이므로 각각  $\frac{14m}{m+2}, \frac{14n}{n+2}$ 이다.

$$\frac{1}{2} \times 7 \times \frac{14m}{m+2} = \frac{61}{3} \text{ 에서 } m = \frac{61}{43}$$

$$\frac{1}{2} \times 7 \times \frac{14n}{n+2} = \frac{41}{3} \text{ 에서 } n = \frac{41}{53}$$

$$\text{답 (1) } \frac{1}{3} \leq m \leq \frac{3}{2} \quad (2) m = \frac{61}{43}, n = \frac{41}{53}$$

## 09

 $\overline{PA} \times \overline{PB} : \overline{PC} \times \overline{PD} = a : b$ 라 하면

$$a(\overline{PC} \times \overline{PD}) = b(\overline{PA} \times \overline{PB})$$

$$\frac{\overline{PC} \times \overline{PD}}{\overline{PA} \times \overline{PB}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{직선 } l \text{의 기울기는 } -\frac{3-1}{2} = -1 \text{ 이므로 } \frac{\overline{PD}}{\overline{PA}} = 1$$

$$\text{직선 } m \text{의 기울기는 } -\frac{3+4}{2} = -\frac{7}{2} \text{ 이므로 } \frac{\overline{PC}}{\overline{PB}} = \frac{7}{2}$$

$$\frac{\overline{PD}}{\overline{PA}} \times \frac{\overline{PC}}{\overline{PB}} = \frac{\overline{PC} \times \overline{PD}}{\overline{PA} \times \overline{PB}} = 1 \times \frac{7}{2} = \frac{7}{2}$$

$$a=2, b=7 \text{ 이므로}$$

$$\overline{PA} \times \overline{PB} : \overline{PC} \times \overline{PD} = 2 : 7$$

$$\text{답 } 2 : 7$$

## 10

$$(1) A\left(\frac{2}{3}a, \frac{4}{3}a\right), B(-2a, 0), C(0, a) \text{ 이므로}$$

$$\triangle CBO = \frac{1}{2} \times 2a \times a = a^2 = 4$$

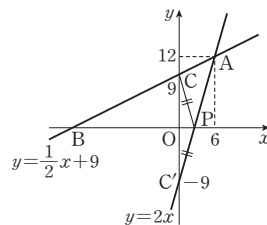
$$\therefore a=2 (\because a>0)$$

$$\therefore A\left(\frac{4}{3}, \frac{8}{3}\right)$$

$$(2) \frac{4}{3}a=12 \text{ 에서 } a=9$$

$$\therefore A(6, 12)$$

다음 그림에서  $C(0, 9)$ 와  $x$ 축에 대하여 대칭인 점은  $C'(0, -9)$ 이고 세 점  $A, P, C'$ 이 일직선 위에 있을 때,  $\overline{AP}+\overline{PC}$ 의 값이 최소가 된다.



따라서 두 점  $A(6, 12), C'(0, -9)$ 를 지나는 직선의 방정식은  $y=\frac{7}{2}x-9$ 이고  $x$ 절편은  $\frac{18}{7}$ 이다.

$$\therefore P\left(\frac{18}{7}, 0\right) \quad \text{답 (1) } A\left(\frac{4}{3}, \frac{8}{3}\right) \quad (2) P\left(\frac{18}{7}, 0\right)$$



11

(1) 주어진 그래프에서 시속은 직선의 기울기와 같으므로 태희의  
시속은  $\frac{2.5}{2} = 1.25(\text{km})$ , 진경이의 시속은  $2 \text{ km}$ 이다.

(2) 태희와 진경이 사이의 거리가  $1 \text{ km}$ 가 되는 것은 두 직선의  $y$   
좌표의 차가  $1$ 이 될 때이므로 두 사람이 출발한 지  $t$ 시간 후  
라 하면

$$2t - 1.25t = 1 \quad \therefore t = \frac{4}{3}$$

출발한 지  $\frac{4}{3}$  시간 후부터 태희의 시속은

$1.25 + 1 = 2.25(\text{km})$ 가 되므로 태희가 속도를 올리고부터  
진경이를 추월하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{2.25-2} = 4(\text{시간})$ 이  
다.

따라서 태희가 진경이를 추월하게 되는 것은 출발한 지

$$\frac{4}{3} + 4 = \frac{16}{3} (\text{시간}) \text{ 후이다.}$$

답 (1) 태희 : 시속  $1.25 \text{ km}$ , 진경 : 시속  $2 \text{ km}$  (2)  $\frac{16}{3}$  시간 후

12

(1) 두 점  $(4, 0)$ ,  $(14, 10)$ 을 지나는 직선의 방정식은  $y = x - 4$

두 점  $(13, 0)$ ,  $(8, 10)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = -2x + 26$$

이 두 직선의 교점이 A이다.

$$\therefore A(10, 6)$$

(2) 두 점  $P(a, 0)$ 과  $Q(b, 10)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = \frac{10}{b-a}(x-a)$$

따라서 이 식에  $A(10, 6)$ 을 대입하여

$$b \text{에 관하여 풀면 } b = -\frac{2}{3}a + \frac{50}{3} \text{이다.}$$

다른풀이

두 점  $P(a, 0)$ 과  $A(10, 6)$ 을 지나는 직선의 기울기와 두 점  
 $A(10, 6)$ 과  $Q(b, 10)$ 을 지나는 직선의 기울기는 같다.

$$\frac{6}{10-a} = \frac{10-6}{b-10} \quad \therefore b = -\frac{2}{3}a + \frac{50}{3}$$

답 (1)  $A(10, 6)$  (2)  $b = -\frac{2}{3}a + \frac{50}{3}$

13

● A-solution ●

점 A에서  $x$ 축에 수선을 내렸을 때 생기는 두 사각형의 넓이를 먼저 구해본다.

점 A에서  $x$ 축에 수선을 내려 그 교점을 P라 하면

$$(\text{사다리꼴 APDE의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (4+3) \times 2 = 7$$

$$\square ABCP = \triangle ABP + \triangle BCP$$

$$= \frac{1}{2} \times \{(4 \times 3) + (2 \times 2)\} = 8$$

사다리꼴 APDE와  $\square ABCP$ 의 넓이의 차는  $1$ 이다.

구하는 직선의  $x$ 절편을  $M(m, 0)$ 이라 하면

$$\triangle AMP = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 4 \times (1-m) \text{에서}$$

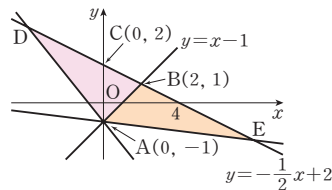
$$m = \frac{3}{4} \text{이므로 } M\left(\frac{3}{4}, 0\right)$$

따라서 두 점  $A(1, 4)$ ,  $M\left(\frac{3}{4}, 0\right)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = 16x - 12 \text{이므로 } a = 16, b = -12 \text{이다.}$$

답  $a = 16, b = -12$

14



$A(0, -1)$ ,  $B(2, 1)$ ,  $C(0, 2)$ 이고  $\triangle ABC = 3$ 이므로 조건에  
적합한 넓이가  $9$ 인 삼각형은 그림의  $\triangle ABD$ 와  $\triangle ABE$ 의 두  
개이다.

$$\therefore \triangle ACD = 6, \triangle ACE = 12$$

따라서 점  $A(0, -1)$ 과 점  $D(-4, 4)$ 을 지나는 직선의 기울기

$$\text{는 } \frac{4-(-1)}{-4-0} = -\frac{5}{4} \text{이고,}$$

점  $A(0, -1)$ 과 점  $E(8, -2)$ 를 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{-2-(-1)}{8-0} = -\frac{1}{8} \text{이다.}$$

답  $-\frac{5}{4}, -\frac{1}{8}$

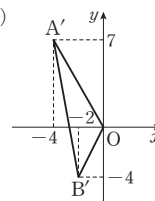
15

(1)  $A(4, 7)$ ,  $B(-2, 4)$ 이므로

$$y = \frac{4-7}{-2-4}(x-4) + 7$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}x + 5$$

(2)



$$A'(-4, 7), B'(-2, -4)$$

구하는 직선이  $\overline{OB'}$ 의 중점

$(-1, -2)$ 를 지나면  $\triangle OA'B'$ 의 넓이는 이등분된다.

따라서 두 점  $(-4, 7)$ ,  $(-1, -2)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

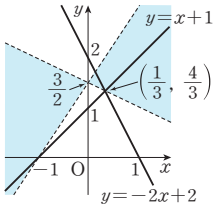
$$y = \frac{-2-7}{-1-(-4)}(x+4)+7 = -3x-5 \text{이다.}$$

$$\text{답 (1) } y = \frac{1}{2}x+5 \text{ (2) } y = -3x-5$$

## 16

### A-solution

주어진 두 직선의 교점을 구한다.



$2x+y-2=0$ 을  $y$ 에 관하여 풀면  $y=-2x+2$

$x-y+1=0$ 을  $y$ 에 관하여 풀면  $y=x+1$

두 직선의 교점은 점  $(\frac{1}{3}, \frac{4}{3})$ 이므로

$y=mx+\frac{3}{2}$ 의 그래프가 위의 그림에서 색칠한 범위에 있으면 된다.

$y=mx+\frac{3}{2}$ 의 그래프가 점  $(-1, 0)$ 을 지난다면

$$0 = -m + \frac{3}{2}, m = \frac{3}{2}$$

$y=mx+\frac{3}{2}$ 의 그래프가 점  $(\frac{1}{3}, \frac{4}{3})$ 를 지난다면

$$\frac{4}{3} = \frac{1}{3}m + \frac{3}{2}, m = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore -\frac{1}{2} < m < \frac{3}{2} \quad \text{답 } -\frac{1}{2} < m < \frac{3}{2}$$

## 17

(1) 직선 AB의 방정식은  $y = -\frac{1}{2}x+2$ 이고  $C(t, 0)$ 이므로

$D(t+3, 0)$ 이다.

따라서 점 P의  $y$ 좌표는

$$y = -\frac{1}{2}(t+3)+2 = -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2} \text{이다.}$$

$$\therefore P\left(t+3, -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}\right)$$

(2)  $Q(2, 1)$ 이므로

$$\triangle OPQ = \triangle OBQ - \triangle OBP$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 1 - \frac{1}{2} \times 4 \times \left(-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}\right)$$

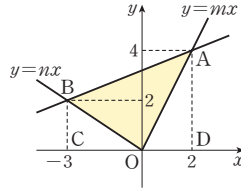
$$= t+1$$

$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

따라서  $t+1 = 4 \times \frac{1}{8}$ 에서  $t = -\frac{1}{2}$ 이다.

$$\text{답 (1) } P\left(t+3, -\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}\right) \text{ (2) } -\frac{1}{2}$$

## 18



$\triangle OAB$

$$= \square ABCD - (\triangle BCO + \triangle AOD)$$

$$= \frac{1}{2} \times (2+4) \times 5 - \left\{ \left( \frac{1}{2} \times 3 \times 2 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 4 \right) \right\}$$

$$= 8$$

답 8

## 19

### 단계별 풀이

STEP 1 가장 길 때의 상수  $k$ 의 값 구하기

점 C를 지나는 직선  $y=k$ 가 가장 길다.

$$\therefore k=1$$

STEP 2 직선 AB의 방정식이  $y=k$ 일 때  $x$ 좌표 구하기

직선 AB의 방정식은

$$y = \frac{4-(-2)}{4-0}x - 2 = \frac{3}{2}x - 2 \text{이고}$$

$y=1$ 을 대입하면

$$1 = \frac{3}{2}x - 2 \text{에서 } x=2$$

STEP 3  $\triangle ABC$ 와 겹쳐지는 부분의 길이 구하기

직선  $y=1$ 이  $\triangle ABC$ 와 겹쳐지는 부분의 길이는  $6-2=4$ 이다.

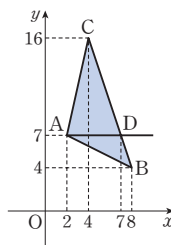
답  $k=1, 4$

## 20

$$l: y = \frac{9}{2}(x-2)+7 = \frac{9}{2}x - 2$$

$$m: y = -3(x-8)+4 = -3x+28$$

두 직선  $l, m$ 의 교점을 C라 하면  $C(4, 16)$ 이다.



이때 점 A를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선과 직선  $m$ 의 교점을 D  
라 하면 D(7, 7)이다.

$$\overline{AD}=7-2=5$$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle ABC &= \triangle ADC + \triangle ABD \\ &= \frac{1}{2} \times 5 \times (9+3) = 30\end{aligned}$$

답 30

## 21

$$(1) \triangle ABP = \frac{1}{2} \times 20 \times 4x = 40x$$

$$\therefore y = 40x (0 < x \leq 5)$$

$$\begin{aligned}\triangle BCP &= \frac{1}{2} \times 20 \times (4x - 20) \\ &= 40x - 200\end{aligned}$$

$$\therefore y = 40x - 200 (5 < x \leq 10)$$

$$\begin{aligned}\triangle CDP &= \frac{1}{2} \times 20 \times (4x - 40) \\ &= 40x - 400\end{aligned}$$

$$\therefore y = 40x - 400 (10 < x \leq 15)$$

$$(2) \triangle ABP \text{에서 } 40x = 100$$

$$\therefore x = 2.5$$

$$\triangle BCP \text{에서 } 40x - 200 = 100$$

$$\therefore x = 7.5$$

$$\triangle CDP \text{에서 } 40x - 400 = 100$$

$$\therefore x = 12.5$$

따라서 삼각형의 넓이가  $100 \text{ cm}^2$ 가 되는 것은 점 B에서 출발한 지 2.5초 후, 7.5초 후, 12.5초 후이다.

$$\text{답 (1) } y = 40x (0 < x \leq 5), y = 40x - 200 (5 < x \leq 10), y = 40x - 400 (10 < x \leq 15) \quad (2) \text{ 2.5초 후, 7.5초 후, 12.5초 후}$$

## 22

$$(1) \text{ 점 Q의 좌표를 } (t, 0) \text{이라 하면 점 P의 좌표는 } \left(t, \frac{3}{2}t\right) \text{이다.}$$

$$t + \frac{3}{2}t = 5 \text{에서 } t = 2$$

따라서 점 P의 좌표는 (2, 3)이다.

$$(2) \square PORS = \frac{1}{2} \times (3+5) \times 3 = 12$$

직선  $l$ 이  $\overline{OP}$ 와 만나는 점을 T( $a$ ,  $b$ )라 하면

$$\triangle TOR = \frac{1}{2} \times 5 \times b = 6 \text{에서 } b = \frac{12}{5}$$

$$\frac{12}{5} = \frac{3}{2}a \text{에서 } a = \frac{8}{5}$$

$$\therefore T\left(\frac{8}{5}, \frac{12}{5}\right)$$

직선  $l$ 은 T( $\frac{8}{5}, \frac{12}{5}$ ), R(5, 0)을 지나므로 직선  $l$ 의 방정

$$\text{식은 } y = -\frac{12}{17}x + \frac{60}{17} \text{이다.}$$

직선  $y = -\frac{12}{17}x + \frac{60}{17}$ 이 점  $\left(m, \frac{36}{17}\right)$ 을 지나므로

$$\frac{36}{17} = -\frac{12}{17}m + \frac{60}{17}$$

$$\frac{12}{17}m = \frac{24}{17} \quad \therefore m = 2 \quad \text{답 (1) P(2, 3) (2) 2}$$

## 23

두 점 (0, 6), (2, 6)을 지나는 직선은  $x$ 축에 평행하고  $y$ 절편이 6이므로 ③이고, 점 (0, 6)을 지나는 다른 한 직선은  $y$ 절편이 6이므로 ①이다.

따라서 점 (2, 6)을 지나는 다른 한 직선은 ②가 된다.

점 (0, 6)은 ①, ③, 점 (2, 6)은 ②, ③ 위에 있으므로

$$6 = \frac{a}{2} \text{에서 } a = 12$$

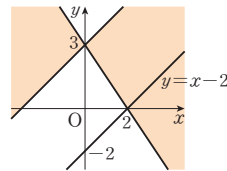
$$6 = 2b + 4 \text{에서 } b = 1$$

$$\text{③이 } y = 6 \text{이므로 } c = \frac{1}{6}, d = 0$$

$$\therefore a = 12, b = 1, c = \frac{1}{6}, d = 0$$

$$\text{답 } a = 12, b = 1, c = \frac{1}{6}, d = 0$$

## 24



(i)  $y = -ax + 3$ 이 점 (2, 0)을 지날 때

$$0 = -2a + 3 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$$

따라서  $a < \frac{3}{2}$ 이다.

(ii)  $y = x - 2$ 와  $y = -ax + 3$ 이 서로 평행하면 교점이 없으므로

$$-a = 1, a = -1 \text{에서 } a > -1$$

(i), (ii)에서  $-1 < a < \frac{3}{2}$ 이다.

$$\therefore m + n = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2} \quad \text{답 } \frac{1}{2}$$

## 25

단계별 풀이

STEP 1 두 점 A, B의 중점의 좌표와 점 C의 좌표 구하기

두 점 A, B의 중점을 F라 하면

두 점 C, F를 지나는 직선은  $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분한다.

A(-2, 0), B( $\frac{5}{2}$ , 0)의 중점 F의 좌표는 ( $\frac{1}{4}$ , 0)이고 점 C의 좌표는 (1, 6)이다.

**STEP 2** 직선 CF의 방정식 구하기

직선 CF의 방정식은  $y=8x-2$ 이므로  $D(0, -2)$ 이다.

**STEP 3**  $\triangle EDC$ 의 넓이 구하기

$$\triangle EDC = \frac{1}{2} \times 1 \times (4+2) = 3$$

답 3

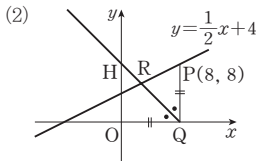
**26**

(1) 점 P의 좌표를  $(a, a)$ 라고 하면

$$a = \frac{1}{2}a + 4$$

$$\therefore a = 8$$

$$\therefore Q(8, 0)$$



$\angle OQP$ 의 이등분선이  $y$ 축과 만나는 점을  $H$ 라고 하면  $\triangle HOQ$ 는 직각이등변삼각형이므로  $\overline{OQ} = \overline{OH}$ 이다.

직선  $QH$ 의 방정식은  $y = -x + 8$ 이므로 직선  $y = \frac{1}{2}x + 4$ 와

직선  $y = -x + 8$ 의 교점  $R$ 의 좌표는  $(\frac{8}{3}, \frac{16}{3})$ 이다.

$$(3) \triangle PQR = \frac{1}{2} \times 8 \times (8 - \frac{8}{3}) = \frac{64}{3}$$

$$\text{답 (1) } Q(8, 0) \quad (2) R(\frac{8}{3}, \frac{16}{3}) \quad (3) \frac{64}{3}$$

**27**

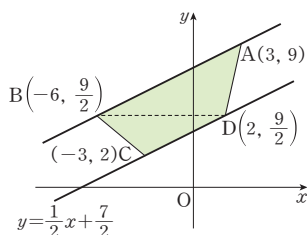
기울기는  $\frac{9 - \frac{9}{2}}{3 - (-6)} = \frac{1}{2}$ 이고  $y$ 절편은  $\frac{7}{2}$ 인 직선의 방정식은  $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$ 이다.

두 점  $C, D$ 는 직선  $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$  위의 점이므로

$$x = -3 \text{ 일 때, } y = 2$$

$$x = 2 \text{ 일 때, } y = \frac{9}{2}$$

$$\therefore C(-3, 2), D(2, \frac{9}{2})$$



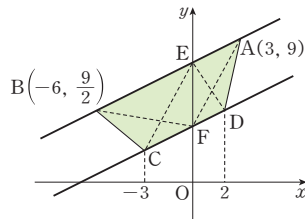
$$\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{2} \times (6+2) \times (9 - \frac{9}{2}) + \frac{1}{2} \times (6+2) \times (\frac{9}{2} - 2) \\ = 18 + 10 = 28$$

**다른풀이**

평행한 두 직선은  $y = \frac{1}{2}x + \frac{15}{2}$ ,  $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$ 이므로  $y$ 축과

만나는 점을 각각  $E(0, \frac{15}{2})$ ,  $F(0, \frac{7}{2})$ 이라 하면



$\square ABCD$ 의 넓이는

$$\triangle ABF (= \triangle ADE + \triangle BCE) \text{와}$$

$$\triangle CDE (= \triangle BCF + \triangle ADF) \text{의 넓이의 합과 같다.}$$

$$\overline{EF} = \frac{15}{2} - \frac{7}{2} = 4$$

$$\triangle ABF = \frac{1}{2} \times 4 \times (6+3) = 18$$

$$\triangle CDE = \frac{1}{2} \times 4 \times (3+2) = 10$$

$$\therefore \square ABCD = \triangle ABF + \triangle CDE = 18 + 10 = 28$$

답 28

**28**

$$l : (x-2y+3) + k(x-y-1) = 0$$

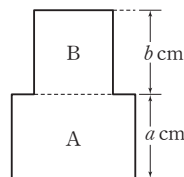
$x-y-1=0$ 이고  $x-2y+3 \neq 0$ 일 때, 모든  $k$ 의 값에 대하여 직선  $l$ 은 존재하지 않는다.

두 점  $P(1, 3)$ ,  $Q(5, 1)$ 을 지나는 직선  $y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$ 과

$x-y-1=0$ 의 교점  $(3, 2)$ 는  $x-2y+3 \neq 0$ 이다.

따라서 구하는 점의 좌표는  $(3, 2)$ 이다.

답 (3, 2)

**29**

위의 그림과 같이 물통을 밑넓이가 다른 두 부분 A, B로 나누어 각각 높이를  $a$  cm,  $b$  cm라 하면, A의 높이는 [그림 2]의 그래프에서 기울기가 바뀌는 곳이다.

$$\therefore a = 45$$

15분 동안 물을 채웠을 때, 채워진 물의 높이가 물통의 높이의  $\frac{3}{4}$  이므로

$$a+b=60 \times \frac{4}{3}=80$$

$$\therefore b=80-45=35$$

물통을 거꾸로 세워서 물을 채우면 B부터 물이 채워진다. B가 가득차는 데 걸리는 시간을  $t$ 분이라 하면 B는 3분에 15 cm 채워지므로  $3:15=t:35$ 에서  $t=7$ 이고, 1분에 B는

$$\frac{15}{3}=5(\text{cm}) \text{씩 채워진다.}$$

$$\therefore y=5x(0 \leq x \leq 7)$$

A는 12분에 45 cm 채워지므로 1분에  $\frac{45}{12}=\frac{15}{4}$  (cm)씩 채워진다. 7분 후의 물의 높이는 35 cm이므로  $7 \leq x \leq 15$ 일 때,

$$y=\frac{15}{4}x+k \text{라 하면}$$

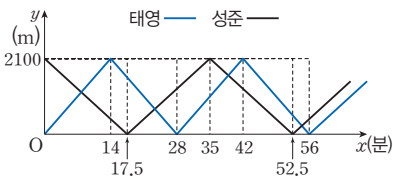
$$k=35-\frac{15}{4} \times 7=\frac{35}{4}$$

$$\therefore y=\frac{15}{4}x+\frac{35}{4}(7 \leq x \leq 15)$$

$$\text{답 } y=5x(0 \leq x \leq 7), y=\frac{15}{4}x+\frac{35}{4}(7 \leq x \leq 15)$$

### 30

태영이는 도서관에서 호수를 향해 분속 150 m의 속력으로 걷고 있으므로 14분마다 2100 m를 가고, 성준이는 호수에서 도서관을 향해 분속 120 m의 속력으로 걷고 있으므로 17.5분마다 2100 m를 간다. 태영이와 성준이가 출발한 지  $x$ 분 후의 도서관에서의 거리  $y$  m를 그리면 다음과 같다.



태영이와 성준이의 거리가 100 m가 될 때는 두 사람이 만나는 전후에서 찾으면 되므로 그래프에서 5번째로 100 m가 될 때는 출발 후 35분과 42분 사이이다.

35분과 42분 사이에서 직선의 방정식을 구하면 태영이는  $y=150x-4200$ , 성준이는  $y=-120x+6300$ 이다.

그래프에서 성준이가 도서관에서 더 멀리 있으므로

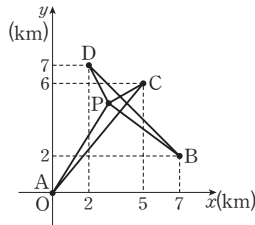
$$(-120x+6300)-(150x-4200)=100$$

$$x=\frac{1040}{27}$$

따라서 두 사람의 거리가 5번째로 100 m가 될 때는 출발 후

$$\frac{1040}{27} \text{분일 때이다.} \quad \text{답 } \frac{1040}{27} \text{분}$$

### 31



좌표축에서  $x$ 축의 양의 방향을 동쪽,  $y$ 축의 양의 방향을 북쪽이라 생각하고 제과점 A를 원점에 놓으면 각 제과점의 위치는 위의 그림과 같이 나타낼 수 있다. 밀가루 창고의 위치를 P라 하고  $\overline{PA}+\overline{PB}+\overline{PC}+\overline{PD}$ 가 최소인 점 P를 찾는다.

$$\overline{PA}+\overline{PC} \geq \overline{AC}, \overline{PB}+\overline{PD} \geq \overline{BD} \text{에서}$$

$$\overline{PA}+\overline{PB}+\overline{PC}+\overline{PD} \geq \overline{AC}+\overline{BD} \text{이므로 구하는 점 P는 } \overline{AC} \text{와 } \overline{BD} \text{의 교점이다.}$$

직선 AC의 방정식은  $y=\frac{6}{5}x$ , 직선 BD의 방정식은

$$y=-x+9 \text{이므로 두 직선의 교점의 좌표는 } \left(\frac{45}{11}, \frac{54}{11}\right) \text{이다.}$$

따라서 밀가루 창고는 제과점 A로부터 동쪽으로  $\frac{45}{11}$  km, 북쪽으로  $\frac{54}{11}$  km 떨어진 지점에 위치한다.

$$\text{답 } \text{동쪽으로 } \frac{45}{11} \text{ km, 북쪽으로 } \frac{54}{11} \text{ km}$$

### 32

(1)  $x$ 절편이  $p$ ,  $y$ 절편이  $q$ 인 일차함수의 식은  $y=-\frac{q}{p}x+q$ 이

고, 점 (1, 5)를 지나므로

$$5=-\frac{q}{p}+q=\frac{-q+pq}{p}=\frac{q(p-1)}{p} \text{이다.}$$

5,  $p$ ,  $q$ 는 자연수이므로  $q$ 는  $p$ 의 배수이다.

$q=np$ 라 하면

$$5=np \times \frac{p-1}{p}=n \times (p-1)$$

(i)  $n=1$ ,  $p-1=5$ 인 경우

$$p=6 \text{이므로 } q=1 \times 6=6$$

(ii)  $n=5$ ,  $p-1=1$ 인 경우

$$p=2 \text{이므로 } q=5 \times 2=10$$

따라서 구하는 일차함수의 식은  $y=-x+6$ ,  $y=-5x+10$ 이다.

(2) 두 점을 지나는 일차함수의 식은

$$y-12=\frac{198}{50}(x-5) \text{에서}$$

$$y-12=\frac{99}{25}(x-5)$$

$$25(y-12)=99(x-5)$$

25와 99가 서로소이므로  $x-5=25k$ ,  $y-12=99k$

$$\therefore x=25k+5, y=99k+12$$

이때  $5 \leq x \leq 55$ 에서  $5 \leq 25k+5 \leq 55$ 이므로  $k=0, 1, 2$ 이다.

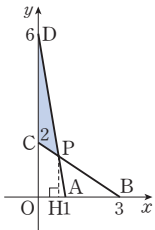
따라서 구하는 점의 개수는 모두 3개이다.

$$\text{답} (1) y=-x+6, y=-5x+10 \quad (2) 3\text{개}$$

### 33

#### ● A-solution ●

1회전 시켰을 때 생기는 입체도형은 모두 원뿔임을 이용한다.



점 P에서  $x$ 축에 내린 수선의 발을 H라 하고, 구하고자 하는 입체도형의 부피를  $V$ 라 한다.  $\triangle DOA$ ,  $\triangle COB$ ,  $\triangle PHB$ ,  $\triangle PHA$ 를  $x$ 축을 중심으로 하여 1회전 시켰을 때 생기는 입체도형의 부피를 각각  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$ 라 하면

$$\text{직선 AD의 방정식은 } y=-6x+6 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\text{직선 BC의 방정식은 } y=-\frac{2}{3}x+2 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } P\left(\frac{3}{4}, \frac{3}{2}\right)$$

$$\therefore V=V_1-V_2+V_3-V_4$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 1 - \frac{1}{3}\pi \times 2^2 \times 3 + \frac{1}{3}\pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times \frac{9}{4} \\ &\quad - \frac{1}{3}\pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times \frac{1}{4} \\ &= \frac{19}{2}\pi \end{aligned}$$

$$\text{답} \quad \frac{19}{2}\pi$$



