



정답 및 풀이

■ 빠른 정답 찾기

2~5

Ⅵ 확률	12 경우의 수	6
	13 확률	12
	내신 만점 정복하기	18
	교과서 속 창의유형	21
Ⅶ 삼각형의 성질	14 삼각형의 성질 (1)	22
	15 삼각형의 성질 (2)	26
	내신 만점 정복하기	32
	교과서 속 창의유형	37
Ⅷ 사각형의 성질	16 평행사변형	38
	17 여러 가지 사각형	42
	내신 만점 정복하기	48
	교과서 속 창의유형	53
Ⅸ 도형의 닮음	18 도형의 닮음	54
	19 평행선과 선분의 길이의 비	59
	20 삼각형의 무게중심	67
	21 닮은 도형의 넓이와 부피	71
	내신 만점 정복하기	74
	교과서 속 창의유형	79

● 정답을 확인할 때에는 <빠른 정답 찾기>를 이용하면 편리합니다.



빠른 정답 찾기

VI 확률

12 경우의 수

▶ 개념 & 기출유형 ----- * 본책 8~11쪽

001 ②	002 ④	003 6	004 5	005 8
006 ⑤	007 12개	008 ③	009 7가지	010 120
011 ⑤	012 24	013 ③	014 ④	015 13
016 72	017 ⑤	018 66번	019 ③	020 ③
021 63	022 9	023 24		

▶ 내신 만점 도전하기 ----- * 본책 12~14쪽

024 ⑤	025 ①	026 4	027 10	028 18
029 15	030 ⑤	031 31	032 59	033 38
034 ④	035 384	036 ③	037 ④	038 315
039 18	040 ④	041 ③	042 ①	043 ②
044 55	045 ①			

▶ 내신 만점 굳히기 ----- * 본책 15쪽

046 7	047 96가지	048 ④	049 52번째	050 ②
051 (1) 63	(2) 8			

13 확률

▶ 개념 & 기출유형 ----- * 본책 16~18쪽

052 ③	053 $\frac{1}{12}$	054 ⑤	055 ④	056 $\frac{3}{5}$
057 $\frac{4}{5}$	058 $\frac{1}{45}$	059 $\frac{9}{64}$	060 ④	061 ①
062 $\frac{3}{4}$	063 ⑤	064 ③	065 $\frac{1}{6}$	066 $\frac{22}{145}$
067 $\frac{11}{16}$	068 $\frac{1}{3}$			

▶ 내신 만점 도전하기 ----- * 본책 19~21쪽

069 $\frac{25}{49}$	070 $\frac{4}{21}$	071 $\frac{5}{36}$	072 ⑤	073 ③
074 $\frac{9}{10}$	075 ④	076 ③	077 ④	078 $\frac{2}{9}$

079 $\frac{12}{125}$	080 ④	081 ④	082 $\frac{67}{256}$	083 $\frac{10}{21}$
----------------------	-------	-------	----------------------	---------------------

084 ④	085 $\frac{2}{35}$	086 $\frac{17}{28}$		
-------	--------------------	---------------------	--	--

▶ 내신 만점 굳히기 ----- * 본책 22쪽

087 ④	088 6	089 $\frac{70}{243}$	090 ③	091 $\frac{1}{4}$
092 $\frac{1}{4}$				

▶ 내신 만점 정복하기 ----- * 본책 23~26쪽

093 ④	094 ③	095 6	096 25	097 ⑤
098 ③	099 ②	100 ⑤	101 28	102 52
103 11명	104 $\frac{1}{3}$	105 ④	106 $\frac{5}{17}$	107 ③
108 ④	109 ③	110 $\frac{23}{50}$	111 ③	112 $\frac{5}{32}$
113 ②	114 $\frac{1}{9}$	115 $\frac{9}{10}$	116 $\frac{3}{8}$	117 10

▶ 교과서 속 창의유형 ----- * 본책 27~28쪽

118 10	119 0.18			
--------	----------	--	--	--

VII 삼각형의 성질

14 삼각형의 성질 (1)

▶ 개념 & 기출유형 ----- * 본책 30~31쪽

120 ④	121 12cm	122 5cm	123 3cm	124 65°
125 ⑤	126 ②	127 ③	128 28cm ²	

▶ 내신 만점 도전하기 ----- * 본책 32~33쪽

129 ②	130 ④	131 61°	132 12cm	133 ①
134 3cm	135 70cm ²	136 ④	137 1:2	138 ②
139 12cm	140 ①			

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 34쪽

141 ④ 142 ④ 143 3cm 144 5cm 145 20cm
146 $30^\circ < \angle XOY < 45^\circ$

15 삼각형의 성질 (2)

▶개념 & 기출유형 ----- * 본책 35~36쪽

147 45° 148 ⑤ 149 66° 150 55° 151 40°
152 ③ 153 30° 154 123° 155 6cm^2

▶내신 만점 도전하기 ----- * 본책 37~39쪽

156 3° 157 ② 158 22° 159 ④ 160 ②
161 26° 162 (1) 66° (2) 32° 163 112° 164 ⑤
165 192° 166 ⑤ 167 ④ 168 ③ 169 4cm
170 26cm 171 42cm 172 ③ 173 ③

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 40쪽

174 20cm^2 175 180° 176 12° 177 ③ 178 14°
179 ①

▶내신 만점 정복하기 ----- * 본책 41~45쪽

180 ④ 181 135° 182 ② 183 40° 184 $\frac{45}{2}\text{cm}^2$
185 ④ 186 ③ 187 42 188 ④ 189 ④
190 120cm^2 191 7cm 192 36° 193 34° 194 13cm
195 54cm^2 196 ①, ③ 197 70cm^2 198 ③ 199 ③
200 ⑤ 201 ① 202 ④ 203 ② 204 ②
205 ③ 206 ① 207 $81\pi\text{cm}^2$ 208 $4\pi\text{cm}$
209 $(180-36\pi)\text{cm}^2$ 210 8cm 211 1cm

▶교과서 속 창의유형 ----- * 본책 46~48쪽

212 풀이 37쪽 213 풀이 37쪽
214 풀이 37쪽 215 풀이 37쪽
216 풀이 37쪽

VIII 사각형의 성질

16 평행사변형

▶개념 & 기출유형 ----- * 본책 50~51쪽

217 $x=4, y=75, z=105$ 218 ②, ⑤ 219 ⑤ 220 88
221 ③ 222 ② 223 28cm^2 224 17cm^2 225 18cm^2

▶내신 만점 도전하기 ----- * 본책 52~53쪽

226 20cm 227 3cm 228 ④ 229 ③ 230 32°
231 ⑤ 232 ② 233 (1) 4 (2) 36 234 72cm^2
235 ③ 236 36cm^2

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 54쪽

237 ③ 238 16cm 239 $180^\circ - 2\angle x$ 240 ②
241 12초 후 242 256cm^2

17 여러 가지 사각형

▶개념 & 기출유형 ----- * 본책 55~58쪽

243 41 244 ③ 245 40° 246 24cm^2 247 ②
248 65° 249 ④ 250 ② 251 ② 252 ④
253 직사각형
254 (가) SAS (나) $\triangle DHG$ (다) $\angle CGF$ (라) $\angle F$
255 $x=95, y=4$ 256 19cm^2 257 49cm^2 258 52cm^2
259 15cm^2 260 12cm^2 261 40cm^2

▶내신 만점 도전하기 ----- * 본책 59~62쪽

262 56° 263 ⑤ 264 (가) 180 (나) 90 (다) $\angle C$ (라) $\angle D$
265 81° 266 ④ 267 90° 268 ③ 269 ②
270 61° 271 ⑤ 272 60° 273 36° 274 ②
275 7cm 276 ⑤ 277 13 278 22cm 279 ③

빠른 정답 찾기

280 ③ 281 12cm^2 282 ④ 283 10cm^2 284 ①
285 ⑤

▶ 내신 만점 굳히기 ----- * 본책 63쪽

286 16cm^2 287 ② 288 10cm 289 ② 290 3cm
291 44cm^2

▶ 내신 만점 정복하기 ----- * 본책 64~68쪽

292 ② 293 24cm 294 ② 295 90° 296 5cm
297 ② 298 (가) $\overline{DM}$ (나) $\angle EDM$ (다) $\overline{DE}$ 299 ④
300 76cm^2 301 33° 302 6cm 303 11cm 304 142°
305 $1:4$ 306 ⑤ 307 ④ 308 ⑤ 309 ③
310 ③, ⑤ 311 ④ 312 72° 313 ④ 314 ④
315 ①, ③ 316 ④ 317 ③ 318 ① 319 7cm
320 마름모 321 30° 322 $\frac{39}{5}$ 323 $\frac{81}{5}\text{cm}^2$

▶ 교과서 속 창의유형 ----- * 본책 69~70쪽

324 풀이 53쪽 325 풀이 53쪽
326 풀이 53쪽 327 풀이 53쪽
328 풀이 53쪽

IX 도형의 닮음

18 도형의 닮음

▶ 개념 & 기출유형 ----- * 본책 72~74쪽

329 ④ 330 ②, ⑤ 331 ⑤ 332 $\frac{8}{3}\text{cm}$ 333 15cm
334 $x=30, y=10$ 335 $40\pi\text{cm}$ 336 $\frac{10}{3}\text{cm}$ 337 ⑤

338 8cm 339 ② 340 $\frac{5}{2}\text{cm}$ 341 $\frac{58}{5}$ 342 $\frac{28}{5}\text{cm}$
343 3cm 343 $\frac{15}{8}\text{cm}$

▶ 내신 만점 도전하기 ----- * 본책 75~77쪽

345 ① 346 $\frac{16}{3}\text{cm}$ 347 ② 348 $(-10, 15)$
349 (ㄴ), (ㄷ) 350 $48\pi\text{cm}^3$ 351 9cm 352 ⑤ 353 ③
354 6cm 355 ② 356 ③ 357 816cm^2 358 $\frac{144}{25}\text{cm}^2$
359 ③ 360 ③ 361 ⑤ 362 8cm

▶ 내신 만점 굳히기 ----- * 본책 78쪽

363 $\frac{48}{7}\text{cm}$ 364 $\frac{28}{3}\text{cm}$ 365 $5:6:4$ 366 ⑤ 367 ⑤
368 $63:4$

19 평행선과 선분의 길이의 비

▶ 개념 & 기출유형 ----- * 본책 79~82쪽

369 9 370 $\frac{45}{2}\text{cm}$ 371 8 372 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ)
373 ④ 374 $x=3, y=10$ 375 $\frac{1}{4}$ 376 6cm
377 15cm 378 2cm 379 11cm 380 16cm 381 4cm
382 14cm 383 ③ 384 9 385 45 386 27cm
387 ① 388 (1) $3:5$ (2) $\frac{45}{4}\text{cm}$ 389 $\frac{72}{7}$ 390 ④
391 (1) 6cm (2) 63cm^2

▶ 내신 만점 도전하기 ----- * 본책 83~86쪽

392 ⑤ 393 ③ 394 $\frac{54}{5}\text{cm}$ 395 7cm
396 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ), (ㄴ), (ㄷ) 397 45cm 398 ③ 399 ③
400 16cm 401 ④ 402 130° 403 ④ 404 $3:1$
405 ② 406 16cm 407 ① 408 ⑤ 409 30
410 ④ 411 10cm 412 ① 413 15cm^2 414 $\frac{24}{7}\text{cm}$
415 ⑤

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 87쪽

416 ① 417 ③ 418 10cm 419 ① 420 $\frac{1}{4}$
421 $\frac{16}{3}$ cm

20 삼각형의 무게중심

▶개념 & 기출유형 ----- * 본책 88~89쪽

422 7cm² 423 8cm² 424 ③ 425 13 426 ③
427 ② 428 ② 429 12cm² 430 ③ 431 ④

▶내신 만점 도전하기 ----- * 본책 90~91쪽

432 8cm 433 ③ 434 ⑤ 435 100πcm²
436 ④ 437 84cm² 438 ② 439 5cm² 440 ⑤
441 60cm² 442 ② 443 3cm²

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 92쪽

444 8cm 445 27cm² 446 $\frac{20}{9}$ cm² 447 2 : 1 448 ①
449 42 : 28 : 20 : 15

21 닮은 도형의 넓이와 부피

▶개념 & 기출유형 ----- * 본책 93쪽

450 $\frac{54}{5}$ cm² 451 64cm² 452 ④ 453 ③ 454 3.4m
455 500km²

▶내신 만점 도전하기 ----- * 본책 94쪽

456 ③ 457 16cm² 458 $\frac{3}{8}$ 분 459 (1) 125 (2) 5배
460 ④ 461 ②

▶내신 만점 굳히기 ----- * 본책 95쪽

462 ③ 463 6cm² 464 9 : 2 465 1 : 9 466 ④
467 3cm³

▶내신 만점 정복하기 ----- * 본책 96~100쪽

468 ③ 469 $\frac{100}{9}$ πcm² 470 ③ 471 ③
472 ④ 473 ② 474 $\frac{21}{8}$ cm 475 $\frac{25}{2}$ cm 476 $\frac{3}{5}$ cm
477 $\frac{30}{7}$ cm 478 ③ 479 34cm² 480 ① 481 $\frac{15}{4}$ cm
482 ⑤ 483 ④ 484 ③, ⑤ 485 $\frac{15}{2}$ cm 486 $\frac{80}{9}$ cm
487 15cm 488 ③ 489 4cm 490 ② 491 8cm²
492 5cm² 493 12cm² 494 ④ 495 ③ 496 ③
497 3.2m

▶교과서 속 창의유형 ----- * 본책 101~103쪽

498 4 : 1 499 81 : 1 500 2m

VI 확률

12 | 경우의 수

개념&기출유형

본책 8~11 쪽

001 1부터 18까지의 자연수 중 소수는
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17

이므로 구하는 경우의 수는 7이다.

답 ②

002 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 6인 경우는

(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)

이므로 구하는 경우의 수는 5이다.

답 ④

003 우표의 액수의 합이 550원이 되는 경우를 표로 나타내면 오른쪽과 같으므로 구하는 경우의 수는 6이다.

답 6

(단위: 개)		
500원	100원	50원
1	0	1
0	5	1
0	4	3
0	3	5
0	2	7
0	1	9

004 울릉도에서 강릉항으로 가는 경우의 수가 3, 포항항으로 가는 경우의 수가 2이므로 강릉항 또는 포항항으로 가는 경우의 수는

$$3+2=5$$

답 5

005 3의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18이므로 3의 배수가 적힌 공을 꺼내는 경우의 수는 6

8의 배수는 8, 16이므로 8의 배수가 적힌 공을 꺼내는 경우의 수는 2

따라서 3의 배수 또는 8의 배수가 적힌 공을 꺼내는 경우의 수는 $6+2=8$

답 8

006 두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 차가 2인 경우는

(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6),

(3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)

의 8가지이고, 눈의 수의 차가 4인 경우는

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)

의 4가지이다.

따라서 눈의 수의 차가 2 또는 4가 되는 경우의 수는

$$8+4=12$$

답 ⑤

007 자음을 하나 고르는 경우의 수는 4, 모음을 하나 고르는 경우의 수는 3이므로 만들 수 있는 글자는

$$4 \times 3 = 12 \text{ (개)}$$

답 12개

만점 공략 BOX

소수 → 1보다 큰 자연수 중에서 1과 그 자신만을 약수로 갖는 수

이웃하는 것을 하나로 묶는다.

액수가 큰 우표의 개수부터 정한다.

(4명의 순서를 정하는 경우의 수)
= (4명을 일렬로 세우는 경우의 수)

짝수 또는 홀수를 찾는 경우에는 일의 자리의 숫자를 먼저 결정한다.

'또는' → 두 사건이 일어나는 경우의 수를 더한다.

특정한 수 이상의 수의 개수를 구하는 경우에는 맨 앞자리에서 숫자부터 결정한다.

008 동전 한 개를 던져서 나오는 경우의 수는 앞, 뒤의 2이고, 주사위 한 개를 던져서 나오는 경우의 수는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6이므로 구하는 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 6 = 24$$

답 ③

009 각 전구가 켜진 경우와 꺼진 경우의 2가지가 있고, 전구가 모두 꺼진 경우는 제외해야 하므로 3개의 전구로 만들 수 있는 신호는

$$2 \times 2 \times 2 - 1 = 7 \text{ (가지)}$$

답 7가지

$$\mathbf{010} \quad 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

답 120

011 어린이 2명을 한 묶음으로 생각하여 5명을 일렬로 세우는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

이때 어린이끼리 서로 자리를 바꾸는 경우의 수가 2이므로 구하는 경우의 수는

$$120 \times 2 = 240$$

답 ⑤

012 A와 C의 순서는 정해져 있으므로 A와 C를 제외한 4명의 순서를 정하면 된다.

따라서 구하는 경우의 수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

답 24

013 홀수인 두 자리 자연수의 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 홀수, 즉 3, 5, 7 중 하나이다.

(i) 일의 자리의 숫자가 3일 때,

$$\square\square\mathbf{3} \rightarrow 43, 53, 63, 73 \text{의 4개}$$

(ii) 일의 자리의 숫자가 5일 때,

$$\square\square\mathbf{5} \rightarrow 35, 45, 65, 75 \text{의 4개}$$

(iii) 일의 자리의 숫자가 7일 때,

$$\square\square\mathbf{7} \rightarrow 37, 47, 57, 67 \text{의 4개}$$

이상에서 구하는 홀수의 개수는

$$4+4+4=12$$

답 ③

다른풀이 (i) 일의 자리 → 3, 5, 7이 적힌 3장 중에서 1장을 뽑는 경우의 수이므로 3

(ii) 십의 자리 → 일의 자리에 온 숫자를 제외한 4장에서 1장을 뽑는 경우의 수이므로 4

(i), (ii)에서 구하는 홀수의 개수는

$$3 \times 4 = 12$$

014 (i) 백의 자리 → 0을 제외한 5개 중에서 1개를 뽑는 경우의 수이므로 5

(ii) 십의 자리 → 0을 포함한 6개 중에서 1개를 뽑는 경우의 수이므로 6

(iii) 일의 자리 → 0을 포함한 6개 중에서 1개를 뽑는 경우의 수이므로 6

이상에서 구하는 세 자리 자연수의 개수는

$$5 \times 6 \times 6 = 180$$

답 ④

015 (i) 십의 자리의 숫자가 3일 때,

$$\mathbf{3}\square\square \rightarrow 32, 34, 35 \text{의 3개}$$

만점 공략 BOX

본책 8쪽~12쪽

(ii) 십의 자리의 숫자가 4 또는 5일 때,

$$\begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline \end{array} \rightarrow 40, 41, 42, 43, 45 \text{의 } 5 \text{개}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline \end{array} \rightarrow 50, 51, 52, 53, 54 \text{의 } 5 \text{개}$$

$$\therefore 5+5=10 \text{ (개)}$$

(i), (ii)에서 32 이상인 두 자리 자연수의 개수는

$$3+10=13$$

답 13

016 여학생 4명 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는

$$4 \times 3 = 12$$

남학생 6명 중에서 회장 1명을 뽑는 경우의 수는

$$6$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$12 \times 6 = 72$$

답 72

017 10명의 후보 중에서 대의원 1명을 뽑는 경우의 수는

$$10$$

의원 2명을 뽑는 경우의 수는 대의원 1명을 제외한 9명 중에서 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같으

$$\text{므로 } \frac{9 \times 8}{2} = 36$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$10 \times 36 = 360$$

답 ⑤

018 치뤄지는 시합의 수는 12개의 팀 중에서 순서를 생각하지 않고 2개의 팀을 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{12 \times 11}{2} = 66 \text{ (번)}$$

답 66번

019 선분의 개수는 6개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15$$

답 ③

020 삼각형의 개수는 9개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2 \times 1} = 84$$

답 ③

021 (i) 직선의 개수는 7개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 2개를 뽑는 경우의 수와 같으므로

$$\frac{7 \times 6}{2} = 21 \quad \therefore a = 21$$

(ii) 반직선의 개수는 7명 중에서 2명을 뽑아 일렬로 세우는 경우의 수와 같으므로

$$7 \times 6 = 42 \quad \therefore b = 42$$

(i), (ii)에서 $a+b=63$

답 63



보충학습

- ① 직선 $\overleftrightarrow{AB}(\overleftrightarrow{BA})$: 서로 다른 두 점 A, B를 지나는 직선
- ② 반직선 $\overrightarrow{AB}(\overrightarrow{BA})$: 직선 AB 위의 점 A에서 시작하여 점 B의 방향으로 한없이 계속되는 직선의 일부분
- ③ 선분 $\overline{AB}(\overline{BA})$: 직선 AB 위의 점 A에서 점 B까지의 부분

n 명 중에서 자격이 다른 2명의 대표를 뽑는 경우의 수
 $\rightarrow n \times (n-1)$

수형도 $\rightarrow$ 사건이 일어나는 모든 경우를 나타내기 위한 모양의 그림으로 나타낸 것

2개의 팀이 한 번의 시합을 치른다.

$\overline{AB} = \overline{BA}$, $\overline{AC} = \overline{CA}$,
 $\overline{AD} = \overline{DA}$, $\overline{BC} = \overline{CB}$,
 ...

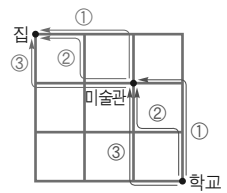
$\overrightarrow{AB} \neq \overrightarrow{BA}$ 이므로 뽑는 순서를 생각해야 한다.

$a=4$ 일 때,
 $b=2 \times 4 - 1 = 7$
 $a=5$ 일 때,
 $b=2 \times 5 - 1 = 9$
 $a=6$ 일 때,
 $b=2 \times 6 - 1 = 11$

022 오른쪽 그림과 같이 학교에서 미술관까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 3이고, 미술관에서 집까지 최단 거리로 가는 경우의 수도 3이므로 구하는 경우의 수는

$$3 \times 3 = 9$$

답 9



023 오른쪽 그림과 같이 A지점에서 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 2, B지점에서 C지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$6$$

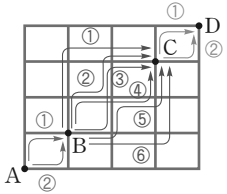
C지점에서 D지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$2$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$2 \times 6 \times 2 = 24$$

답 24

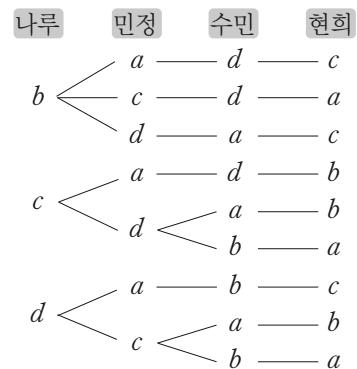


내신 만점 도전하기

본책 12~14쪽

024 전략 수형도를 이용하여 구하는 경우를 나타낸다.

풀이 나루, 민정, 수민, 현희의 모자를 각각 a, b, c, d 라 하면 네 학생 모두 자기 자신의 모자가 아닌 것을 받는 경우는 다음과 같다.



따라서 구하는 경우의 수는 9이다.

답 ⑤

025 전략 두 직선이 평행하려면 두 직선의 기울기는 같고 y절편은 달라야 한다.

풀이 두 직선 $y=2ax+3$, $y=(b+1)x+a$ 가 서로 평행하려면

$$2a=b+1, a \neq 3, \text{ 즉 } b=2a-1, a \neq 3$$

이어야 한다.

$$(i) a=1 \text{ 일 때, } b=2 \times 1 - 1 = 1$$

$$(ii) a=2 \text{ 일 때, } b=2 \times 2 - 1 = 3$$

(iii) $a \geq 4$ 일 때, 주어진 조건을 만족시키는 6 이하의 자연수 b 는 없다.

이상에서 조건을 만족시키는 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 1), (2, 3)$

이므로 구하는 경우의 수는 2이다.

답 ①

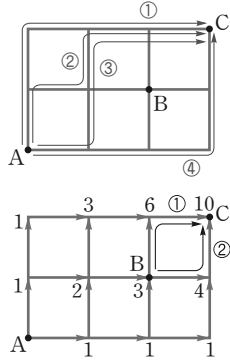
만점 공략 BOX

026 전략 B마을을 거치지 않고 가는 길을 직접 그려 본다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 경진이가 A마을에서 출발하여 B마을을 거치지 않고 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 4이다. **답 4**

다른풀이 오른쪽 그림과 같이 A마을에서 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 10
A마을에서 B마을을 거쳐서 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 $3 \times 2 = 6$

따라서 구하는 경우의 수는 $10 - 6 = 4$



3명을 일렬로 세우는 경우의 수와 같다.

(ii) 0개, 1개, 3개로 나누어 답는 경우의 수

$(0, 1, 3), (0, 3, 1), (1, 0, 3), (1, 3, 0), (3, 0, 1), (3, 1, 0)$ 의 6

(iii) 0개, 2개, 2개로 나누어 답는 경우의 수

$(0, 2, 2), (2, 0, 2), (2, 2, 0)$ 의 3

(iv) 1개, 1개, 2개로 나누어 답는 경우의 수

$(1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1)$ 의 3 **• 70% 배점**

답 구하기 이상에서 구하는 경우의 수는

$$3 + 6 + 3 + 3 = 15$$

• 10% 배점

답 15

030 전략 2의 배수는 짝수이므로 두 수의 곱이 짝수가 되는 경우를 모두 찾아본다.

풀이 (i) a 가 짝수, b 가 홀수인 순서쌍 (a, b) 의 개수

$$4 \times 5 = 20$$

(ii) a 가 홀수, b 가 짝수인 순서쌍 (a, b) 의 개수

$$5 \times 4 = 20$$

(iii) a, b 가 모두 짝수인 순서쌍 (a, b) 의 개수

$$4 \times 4 = 16$$

이상에서 구하는 순서쌍 (a, b) 의 개수는

$$20 + 20 + 16 = 56$$

답 56

다른풀이 a, b 는 각각 1부터 9까지의 값을 가질 수 있으므로 순서쌍 (a, b) 의 총 개수는

$$9 \times 9 = 81$$

이때 a 와 b 의 곱이 2의 배수가 되지 않는 경우는 a, b 의 곱이 홀수일 때이므로 a, b 가 모두 홀수인 순서쌍 (a, b) 의 개수는

$$5 \times 5 = 25$$

따라서 구하는 순서쌍 (a, b) 의 개수는

$$81 - 25 = 56$$

보충학습

(짝수) $\times$ (짝수) $\rightarrow$ (짝수), (짝수) $\times$ (홀수) $\rightarrow$ (짝수), (홀수) $\times$ (짝수) $\rightarrow$ (짝수), (홀수) $\times$ (홀수) $\rightarrow$ (홀수)

이므로 어떤 두 수의 곱이 짝수인 경우의 수는 일어날 수 있는 모든 경우의 수에서 두 수가 모두 홀수인 경우의 수를 뺀 것과 같다.

031 전략 각 깃발이 나타낼 수 있는 신호는 2가지이다.

풀이 각 깃발을 올리거나 올리지 않는 경우의 2가지가 있고, 깃발을 모두 올리지 않는 경우는 제외해야 하므로 5개의 깃발로 만들 수 있는 신호의 개수는

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 2^5 - 1 = 32 - 1 = 31$$

답 31

032 해결 과정 500원짜리 동전 4개, 100원짜리 동전 2개, 50원짜리 동전 3개를 지불하는 경우의 수는 각각 5, 3, 4이다.

따라서 돈을 지불하는 경우의 수는

$$5 \times 3 \times 4 = 60$$

• 70% 배점

답 구하기 이때 동전을 하나도 지불하지 않는 경우는 제외해야 하므로 구하는 경우의 수는

$$60 - 1 = 59$$

• 30% 배점

답 59

027 해결 과정 ① 두 주머니에서 꺼낸 공에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면 두 수의 곱이

(i) 9의 배수가 되는 경우의 수

$(3, 3), (3, 6), (6, 3), (6, 6)$ 의 4 **• 40% 배점**

해결 과정 ② (ii) 10의 배수가 되는 경우의 수

$(2, 5), (5, 2), (4, 5),$

$(5, 4), (5, 6), (6, 5)$ 의 6 **• 40% 배점**

답 구하기 (i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$$4 + 6 = 10$$

• 20% 배점

답 10

028 전략 x, y 중 한 미지수의 값에 대하여 나머지 미지수의 값이 될 수 있는 수를 찾는다.

풀이 (i) $x=1$ 일 때, $2+y < 11$, 즉 $y < 9$ 이므로 y 는

1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개

(ii) $x=2$ 일 때, $4+y < 11$, 즉 $y < 7$ 이므로 y 는

1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개

(iii) $x=3$ 일 때, $6+y < 11$, 즉 $y < 5$ 이므로 y 는

1, 2, 3, 4의 4개

(iv) $x=4$ 일 때, $8+y < 11$, 즉 $y < 3$ 이므로 y 는

1, 2의 2개

(v) $x \geq 5$ 일 때, 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 y 는 없다.

이상에서 구하는 순서쌍 (x, y) 의 개수는

$$6 + 6 + 4 + 2 = 18$$

답 18



만점비법

미지수가 2개 이상인 방정식 또는 부등식을 풀 때는 계수가 가장 큰 미지수의 값을 고정시킨 후 나머지 미지수의 값을 찾는 것이 편리하다.

029 문제 이해 구하는 경우의 수는 각각의 상자에 야구공을 한 개씩 담은 후 나머지 4개의 공을 세 상자에 나누어 답는 경우의 수와 같다. **• 20% 배점**

해결 과정 각 상자에 담은 4개의 공의 개수를 순서쌍으로 나타내면 각 경우의 수는 다음과 같다.

(i) 0개, 0개, 4개로 나누어 답는 경우의 수

$(0, 0, 4), (0, 4, 0), (4, 0, 0)$ 의 3

(A마을에서 B마을을 거치지 않고 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수)
= (A마을에서 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수)
- (A마을에서 B마을을 거쳐서 C마을까지 최단 거리로 가는 경우의 수)

x, y 는 주사위의 눈의 수이므로 모두 6 이하의 자연수이다.

$x=5$ 일 때,

$$10 + y < 11$$

$$\therefore y < 1$$

$x=6$ 일 때,

$$12 + y < 11$$

$$\therefore y < -1$$

비어 있는 상자가 없려면 세 상자에 한 개 이상의 야구공을 담아야 한다.

참고 500원짜리 동전 4개를 사용하여 돈을 지불하는 경우는 500원짜리 동전을 0개, 1개, 2개, 3개, 4개를 지불하는 5가지이다.

033 해결 과정 (i) 집→학교→도서관으로 가는 경

우의 수

$$3 \times 3 = 9$$

(ii) 집→서점→도서관으로 가는 경우의 수

$$1 \times 2 = 2$$

(iii) 집→학교→서점→도서관으로 가는 경우의 수

$$3 \times 3 \times 2 = 18$$

(iv) 집→서점→학교→도서관으로 가는 경우의 수

$$1 \times 3 \times 3 = 9$$

• 80% 배점

답 구하기 이상에서 구하는 경우의 수는

$$9 + 2 + 18 + 9 = 38$$

• 20% 배점

답 38

034 전략 지은이와 희진이 사이에 세울 한 명의 학생을 고른 후 이 세 명을 한 묶음으로 생각한다.

풀이 지은이와 희진을 제외한 3명의 학생 중 지은이와 희진이 사이에 세울 학생을 선택하는 경우의 수는

3

지은이와 희진이 사이에 온 학생과 지은이, 희진을 한 묶음으로 생각하여 3명을 일렬로 세우는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

지은이와 희진이 자리를 바꾸는 경우의 수는

2

따라서 구하는 경우의 수는

$$3 \times 6 \times 2 = 36$$

답 ④

035 해결 과정 ① (i) 맨 앞에 모음, 맨 뒤에 자음이 오는 경우

맨 앞에 올 수 있는 문자는 a, e의 2개, 맨 뒤에 올 수 있는 문자는 f, t, h, r의 4개이므로

$$2 \times 4 \times (4 \times 3 \times 2 \times 1) = 192(\text{가지}) \cdot 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② (ii) 맨 앞에 자음, 맨 뒤에 모음이 오는 경우

(i)과 같은 방법으로 하면

$$4 \times 2 \times (4 \times 3 \times 2 \times 1) = 192(\text{가지}) \cdot 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 (i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$$192 + 192 = 384$$

• 20% 배점

답 384

036 전략 뒷줄에 네 사람이 서는 경우의 수는 이웃하는 사람을 하나로 묶어서 생각한다.

풀이 앞줄에 준호와 재용이가 서는 경우의 수는

2

뒷줄에 현우, 지빈, 석원, 재훈이가 설 때, 현우와 석원이 이웃하여 서는 경우의 수는

$$(3 \times 2 \times 1) \times 2 = 12$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$2 \times 12 = 24$$

답 ③

경우의 수를 중복되지 않고 빠짐없이 구할 수 있도록 경우를 나누어 생각한다.

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자를 제외한 5개, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리와 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4개이다.

지은 ☐ 희진, 희진 ☐ 지은의 2가지 경우가 있다.

맨 앞과 맨 뒤에 오는 문자를 제외한 나머지 4개의 문자를 일렬로 배열하는 경우의 수

꺼낸 공을 다시 주머니에 넣으므로 일의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자가 서로 같을 수 있다.

현우와 석원을 한 묶음으로 생각하여 3명을 일렬로 세우는 경우의 수

현우와 석원이 자리를 바꾸는 경우의 수

037 전략 각 영역에 칠할 수 있는 색의 가짓수를 각각 구한 후 곱한다.

풀이 6개의 도를 A, B, C, D, E, F라 하면 A에 칠할 수 있는 색은 6가지, B에 칠할 수 있는 색은 A에 칠한 색을 제외한 5가지, C에 칠할 수 있는 색은 A, B에 칠한 색을 제외한 4가지, D에 칠할 수 있는 색은 A, B, C에 칠한 색을 제외한 3가지, E에 칠할 수 있는 색은 A, B, C, D에 칠한 색을 제외한 2가지, F에 칠할 수 있는 색은 A, B, C, D, E에 칠한 색을 제외한 1가지이므로 구하는 경우의 수는

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

답 ④



만점비법

영역에 색을 칠하는 방법의 수

- ① 이웃하는 영역이 가장 많은 영역에 칠할 색을 먼저 정한다.
- ② 나머지 영역에 칠할 색을 차례로 정한다. 이때 이미 사용한 색을 또 사용할 수 있는지 확인한다.

038 전략 백의 자리에 올 수 있는 숫자가 작은 수부터 차례로 구해 본다.

풀이 백의 자리의 숫자가 1인 세 자리 자연수는

$$5 \times 4 = 20(\text{개})$$

백의 자리의 숫자가 3, 십의 자리의 숫자가 0인 세 자리 자연수는

301, 305, 307, 309의 4개

따라서 백의 자리의 숫자가 3, 십의 자리의 숫자가 1인 세 자리 자연수는 310, 315, ...이므로 구하는 수는 315이다.

답 315

039 해결 과정 십의 자리에 올 수 있는 숫자는

3, 4, 5, 6, 7, 8의 6개

일의 자리에 올 수 있는 숫자는

1, 3, 5의 3개

• 70% 배점

답 구하기 따라서 30 이상인 홀수의 개수는

$$6 \times 3 = 18$$

• 30% 배점

답 18

040 전략 4의 배수는 끝의 두 자리의 수가 4의 배수인 수이다.

풀이 백의 자리에 올 수 있는 숫자는

1, 2, 3, 4의 4개

끝의 두 자리의 수가 4의 배수가 되는 경우의 수는

$$\square 00, \square 04, \square 12, \square 20,$$

$$\square 24, \square 32, \square 40, \square 44 \text{의 } 8$$

따라서 구하는 4의 배수의 개수는

$$4 \times 8 = 32$$

답 ④



보충학습

배수의 판정

- ① 3의 배수: 각 자리의 숫자의 합이 3의 배수인 수
- ② 4의 배수: 끝의 두 자리의 수가 4의 배수인 수
- ③ 5의 배수: 끝의 한 자리의 숫자가 0 또는 5인 수
- ④ 9의 배수: 각 자리의 숫자의 합이 9의 배수인 수

만점 공략 BOX

041 전략 8명 중에서 회장, 부회장을 뽑는 경우의 수와 나머지 6명 중에서 대의원 2명을 뽑는 경우의 수를 각각 구한다.

풀이 8명 중에서 회장, 부회장을 각각 1명씩 뽑는 경우의 수는

$$8 \times 7 = 56$$

나머지 6명 중에서 대의원 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$56 \times 15 = 840$$

답 ③

042 전략 2문제, 3문제, 4문제를 맞히는 경우의 수를 각각 구한다.

풀이 (i) 2문제를 맞히는 경우의 수는 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$

(ii) 3문제를 맞히는 경우의 수는 $\frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4$

(iii) 4문제를 모두 맞히는 경우의 수는 1

이상에서 구하는 경우의 수는

$$6 + 4 + 1 = 11$$

답 ①

다른풀이 4문제에 ○, ×를 표시하는 모든 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

(i) 4문제 모두 틀리는 경우의 수는 1

(ii) 1문제만 맞히는 경우의 수는 4

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$$16 - (1 + 4) = 11$$

043 전략 n 명이 다른 모든 사람과 한 사람도 빠짐없이 한 번씩 악수를 하는 경우의 수는 $\frac{n \times (n-1)}{2}$ 이다.

풀이 (i) 여자 회원들이 남자 회원들과만 한 사람도 빠짐없이 한 번씩 악수를 하는 경우

$$5 \times 4 = 20 \text{ (번)}$$

(ii) 여자 회원들끼리 한 사람도 빠짐없이 한 번씩 악수를

$$\text{하는 경우 } \frac{5 \times 4}{2} = 10 \text{ (번)}$$

(i), (ii)에서 구하는 횟수는

$$20 + 10 = 30$$

답 ②

다른풀이 9명의 회원이 다른 모든 회원들과 한 사람도 빠짐없이 한 번씩 악수를 하는 경우는

$$\frac{9 \times 8}{2} = 36 \text{ (번)}$$

이때 남자 회원들끼리 한 사람도 빠짐없이 한 번씩 악수를 하는 경우는

$$\frac{4 \times 3}{2} = 6 \text{ (번)}$$

따라서 구하는 횟수는 $36 - 6 = 30$



만점비법

n 명 중 서로 다른 2명은 악수를 1번 하므로 n 명이 한 악수의 총 횟수는 n 명 중 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.

n 명의 후보 중에서

① 자격이 다른 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

$$n \times (n-1)$$

② 자격이 같은 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{n \times (n-1)}{2}$$

한 직선 위의 세 점으로는 삼각형을 만들 수 없다.

044 해결 과정 ① 8개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개를 뽑는 경우의 수는

$$\frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$$

• 50% 배점

해결 과정 ② 반원의 지름 위에 있는 점 중에서 3개를 뽑는 경우의 수는 1

• 30% 배점

답 구하기 따라서 구하는 삼각형의 개수는

$$56 - 1 = 55$$

• 20% 배점

답 55



만점비법

한 직선 위에 있는 서로 다른 n 개의 점 중에서

① 서로 다른 두 점으로 만든 직선은 모두 일치하므로 만들 수 있는 직선은 한 개뿐이다.

② 서로 다른 세 점으로 만들 수 있는 삼각형은 없다.

045 전략 한 직선 위의 세 점으로는 삼각형을 만들 수 없다.

풀이 7개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개를 뽑는 경우의 수는

$$\frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35$$

직선 l 위의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개를 뽑는 경우의 수는

$$\frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 2 \times 1} = 4$$

직선 m 위의 점 중에서 3개를 뽑는 경우의 수는

$$1$$

따라서 구하는 삼각형의 개수는

$$35 - (4 + 1) = 30$$

답 ①

다른풀이 (i) 직선 l 위의 한 점과 직선 m 위의 두 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 개수는

$$4 \times \frac{3 \times 2}{2} = 12$$

(ii) 직선 l 위의 두 점과 직선 m 위의 한 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 개수는

$$\frac{4 \times 3}{2} \times 3 = 18$$

(i), (ii)에서 구하는 삼각형의 개수는

$$12 + 18 = 30$$



내신 만점 굳히기

본책 15쪽

046 문제 이해 점 P가 점 A에 오려면 나오는 눈의 수의 합이 5의 배수이어야 한다. • 20% 배점

해결 과정 두 개의 주사위를 던져서 나오는 눈의 수를 각각 a, b 라 하면 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는

(i) $a+b=5$ 인 경우

(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지

(ii) $a+b=10$ 인 경우

(4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지 • 70% 배점

답 구하기 (i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$$4+3=7 \quad \bullet 10\% \text{ 배점}$$

답 7

047 전략 펜을 떼지 않으면서 한 번 그린 선을 다시 그리지 않고 그리려면 원을 먼저 그려야 한다.

풀이 원을 그리는 방법은 시곗바늘이 도는 방향으로 그리는 것과 시곗바늘이 도는 반대 방향으로 그리는 것의 2가지이다.

위쪽에 있는 3개의 도형을 그리는 순서를 정하는 방법의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

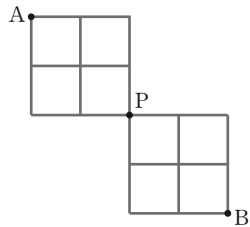
이고, 각각의 도형을 그리는 방법은 시곗바늘이 도는 방향으로 그리는 것과 시곗바늘이 도는 반대 방향으로 그리는 것의 2가지씩이다.

따라서 구하는 방법은

$$2 \times 6 \times 2 \times 2 \times 2 = 96 \text{ (가지)} \quad \bullet 96\text{가지}$$

048 전략 A에서 B로 이동하는 길을 두 구간으로 나누어 생각한다.

풀이 조건 (가), (나)에 의하여 움직는 최단 거리로 이동해야 하고, A에서 B 또는 B에서 A로 이동하려면 오른쪽 그림에서 P를 반드시 지나야 한다.



(i) A에서 B까지 최단 거리로 이동하는 경우의 수는

$$6 \times 6 = 36$$

(ii) B에서 A까지 최단 거리로 이동하는 경우의 수는

$$6 \times 6 = 36$$

이때 A에서 B까지 이동한 길은 제외해야 하므로

$$36 - 1 = 35$$

(i), (ii)에서 구하는 경우의 수는

$$36 \times 35 = 1260 \quad \bullet 4\%$$

049 해결 과정 ① A로 시작하는 단어의 개수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

B로 시작하는 단어의 개수는

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② CAB로 시작하는 단어의 개수는

CABDE, CABED의 2이고, CAD로 시작하는 단어의 개수는 CADBE, CADEB의 2이다. • 30% 배점

답 구하기 따라서 ABCDE에서 CADEB까지의 단어의 총 개수는

$$24 + 24 + 2 + 2 = 52$$

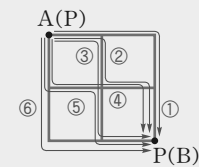
이므로 CADEB는 52번째에 온다.

• 30% 배점

답 52번째

튀어나온 점이 하나도 없는 경우는 제외한다.

$$\frac{2 \times 2 \times \dots \times 2 - 1}{x \text{ 개}}$$



위의 그림에서 $A \rightarrow P$, $P \rightarrow B$ 로 이동하는 경우의 수는 각각 6이므로 $A \rightarrow B$ 로 이동하는 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

맨 앞의 A를 제외한 B, C, D, E를 일렬로 배열하는 경우의 수

050 전략 이웃하는 영역이 가장 많은 영역에 칠하는 경우의 수를 먼저 구한다.

풀이 C에 칠할 수 있는 색은 5가지, D에 칠할 수 있는 색은 C에 칠한 색을 제외한 4가지, E에 칠할 수 있는 색은 C, D에 칠한 색을 제외한 3가지이다.

또 A에 칠할 수 있는 색은 C에 칠한 색을 제외한 4가지, B에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 3가지이다.

따라서 구하는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 = 720$$

답 ②

051 [문제 해결 길잡이]

① 각 점이 나타낼 수 있는 경우를 이용하여 6개의 점으로 나타낼 수 있는 모든 문자의 개수를 구한다.

② x 개의 점이 나타낼 수 있는 문자의 개수를 구하여 부등식을 세운다.

③ ②에서 세운 부등식을 풀어 x 의 최솟값을 구한다.

풀이 (1) 점자판의 각 점은 볼록하게 튀어나오거나 튀어나오지 않는 경우의 2가지가 있다.

따라서 6개의 점으로 나타낼 수 있는 문자의 개수는

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 2^6 - 1 = 64 - 1 = 63 \quad \text{①}$$

(2) 점 x 개로 만들 수 있는 문자의 개수는 $2^x - 1$ 이므로 255개의 문자를 만들려면

$$2^x - 1 \geq 255, \quad 2^x \geq 256 \quad \text{②}$$

이때 $2^7 = 128$, $2^8 = 256$, $2^9 = 512$, ...이므로

$$x \geq 8$$

따라서 x 의 최솟값은 8이다. ③

답 (1) 63 (2) 8

만점 공략 BOX

13 | 확 률

개념&기출유형

본책 16~18쪽

052 모든 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

3이 적힌 카드를 가장 앞에 놓는 경우의 수는

$$\frac{3 \times 2 \times 1 = 6}{24} = \frac{1}{4}$$

따라서 구하는 확률은

답 ③

053 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ $2a+b=8$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 6), (2, 4), (3, 2)$ 의 3가지

따라서 구하는 확률은

답 $\frac{1}{12}$

054 6장의 카드 중에서 3장을 뽑아 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수는

$$\frac{5 \times 5 \times 4 = 100}{360} = \frac{5}{36}$$

(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 2, 3, 4, 5의 5가지
이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4가지이므로

$$5 \times 4 = 20 \text{ (가지)}$$

(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0, 1, 3, 4, 5의 5가지
이고, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 4가지이므로

$$5 \times 4 = 20 \text{ (가지)}$$

(iii) 백의 자리의 숫자가 3인 경우

십의 자리의 숫자가 0, 1, 2, 4 중 하나이면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 4가지씩이고, 십의 자리의 숫자가 5이면 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 0의 1가지이므로

$$4 \times 4 + 1 = 17 \text{ (가지)}$$

이상에서 세 자리 자연수가 350 이하인 경우의 수는

$$20 + 20 + 17 = 57$$

따라서 구하는 확률은

답 ⑤

055 ① 주사위의 눈의 수는 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로 7 이상일 확률은 0이다.

② 소수는 2, 3, 5의 3개이므로 소수일 확률은

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

따라서 소수가 아닐 확률은 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

③ 주사위의 눈의 수는 모두 6 이하이므로 그 확률은 1이다.

④ 7의 약수는 1뿐이므로 그 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.⑤ 5의 배수는 5뿐이므로 그 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.

답 ④

A와 B를 한 묶음으로 생각하여 4명을 일렬로 세운 후 A와 B가 자리를 바꾸는 경우의 수를 곱한다.

3을 제외한 나머지 3장의 카드를 일렬로 배열하는 경우의 수

 a, b 중 계수가 큰 a 의 값이 1, 2, 3일 때의 b 의 값을 구한다.

여학생 3명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수와 같다.

0은 백의 자리의 숫자가 될 수 없다.

백의 자리의 숫자인 1과 십의 자리에 온 숫자를 제외한 나머지 숫자의 개수

① 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0이다.
② 반드시 일어나는 사건의 확률은 1이다.

1, 7

옷가락 한 개를 던질 때 나올 수 있는 경우는 등, 배의 2가지이다.

056 5명의 학생을 일렬로 세우는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

이때 A, B가 이웃하는 경우의 수는

$$(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$$

이므로 그 확률은 $\frac{48}{120} = \frac{2}{5}$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

답 $\frac{3}{5}$

057 6명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15$$

이때 2명 모두 여학생이 뽑히는 경우의 수는

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

이므로 그 확률은 $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

답 $\frac{4}{5}$

참고 남학생이 2명 뽑히는 경우의 수는

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

이고, 남학생 1명, 여학생 1명이 뽑히는 경우의 수는

$$3 \times 3 = 9$$

이므로 적어도 1명은 남학생이 뽑힐 확률은

$$\frac{3+9}{15} = \frac{4}{5}$$

로 위에서 구한 것과 같다.

058 1등에 당첨될 확률은 $\frac{1}{180}$ 2등에 당첨될 확률은 $\frac{3}{180} = \frac{1}{60}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{180} + \frac{1}{60} = \frac{1}{45}$$

답 $\frac{1}{45}$ 059 모든 경우의 수는 $8 \times 8 = 64$

바닥에 오는 면에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면

(i) 두 수의 합이 6인 경우

$$(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$$

의 5가지이므로 그 확률은 $\frac{5}{64}$

(ii) 두 수의 차가 6인 경우

$$(1, 7), (2, 8), (7, 1), (8, 2)$$

의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{64} = \frac{1}{16}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{5}{64} + \frac{1}{16} = \frac{9}{64}$$

답 $\frac{9}{64}$ 060 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

옷가락에서 나오는 면을 순서쌍으로 나타내면

만점 공략 BOX

본책 16쪽~19쪽

(i) 개가 나오는 경우

(배, 배, 등, 등), (배, 등, 배, 등), (배, 등, 등, 배),
(등, 배, 배, 등), (등, 배, 등, 배), (등, 등, 배, 배)
의 6가지이므로 그 확률은

$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

(ii) 옷이 나오는 경우

(배, 배, 배, 배)의 1가지뿐이므로 그 확률은
 $\frac{1}{16}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{16} = \frac{7}{16}$$

답 ④

061 주사위 1개를 던져서 6의 약수의 눈이 나올 확률은
 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

동전 1개를 던져서 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

답 ①

062 두 사람 모두 문제를 맞히지 못할 확률은

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

따라서 구하는 확률은

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

답 ③

063 두 농구 선수가 자유투를 성공하지 못할 확률은
각각

$$1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}, \quad 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

이므로 구하는 확률은

$$\frac{2}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{10} + \frac{9}{20} = \frac{11}{20}$$

답 ⑤

064 A가 당첨 제비를 뽑지 않을 확률은 $\frac{7}{10}$

B가 당첨 제비를 뽑을 확률은 $\frac{3}{10}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{7}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{21}{100}$$

답 ③

065 첫 번째 꺼낸 공이 노란 공일 확률은 $\frac{4}{9}$

남은 8개의 공 중 노란 공이 3개이므로 두 번째 꺼낸 공
이 노란 공일 확률은 $\frac{3}{8}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$$

답 ①

$$30 \times \frac{4}{4+3+2+1} = 12 \text{ (명)}$$

옷가락 4개 중 2개가
배가 나오면 되므로 경
우의 수는

$$\frac{4 \times 3}{2} = 6$$

1, 2, 3, 6의 4가지

사건 A가 일어날 확률
을 p 라 하면 사건 A가
일어나지 않을 확률은
 $1-p$ 이다.

066 A형인 학생은 12명이므로 첫 번째 뽑은 학생의
혈액형이 A형일 확률은 $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$

두 번째 뽑은 학생의 혈액형이 A형일 확률은 $\frac{11}{29}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{2}{5} \times \frac{11}{29} = \frac{22}{145}$$

답 ②

067 16개의 정사각형 중에서 파란색 정사각형은 6개
이므로 파란색에 꽂힐 확률은 $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

또 노란색 정사각형은 5개이므로 노란색에 꽂힐 확률은
 $\frac{5}{16}$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{8} + \frac{5}{16} = \frac{11}{16}$$

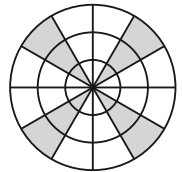
답 ①

068 오른쪽 그림과 같이 색칠한
부분을 이동하면 색칠한 부분의 넓
이는 전체 원의 넓이의 $\frac{4}{12}$ 이므로

구하는 확률은

$$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

답 ①



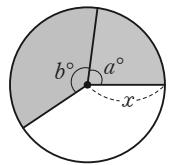
보충학습

반지름의 길이가 x 인 한 원에서 중심
각의 크기가 a°, b° 인 부채꼴의 넓이는
각각

$$\pi \times x^2 \times \frac{a}{360}, \quad \pi \times x^2 \times \frac{b}{360}$$

이므로 넓이의 비는

$$\pi \times x^2 \times \frac{a}{360} : \pi \times x^2 \times \frac{b}{360} = a : b$$



내신 만점 도전하기

본책 19~21쪽

069 문제 이해 모든 경우의 수는

$$7 \times 7 = 49$$

• 10% 배점

해결 과정 두 공에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면

(i) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 1인 경우

(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4),

(1, 5), (1, 6), (1, 7)의 7가지

(ii) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 2인 경우

(2, 1), (2, 2), (2, 4), (2, 6)의 4가지

(iii) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 3인 경우

(3, 1), (3, 3), (3, 6)의 3가지

(iv) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 4인 경우

(4, 1), (4, 2), (4, 4)의 3가지

만점 공략 BOX

- (v) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 5인 경우
(5, 1), (5, 5)의 2가지
- (vi) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 6인 경우
(6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 6)의 4가지
- (vii) 첫 번째 꺼낸 공에 적힌 수가 7인 경우
(7, 1), (7, 7)의 2가지

이상에서 어느 한 공에 적힌 수가 다른 공에 적힌 수의 약수가 되는 경우의 수는

$$7+4+3+3+2+4+2=25 \quad \bullet 70\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$\frac{25}{49} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}$$

답 $\frac{25}{49}$

070 전략 한 장의 카드에 적힌 수가 9인 경우와 3의 배수인 경우로 나누어 생각한다.

풀이 15장의 카드에서 2장의 카드를 뽑는 경우의 수는

$$\frac{15 \times 14}{2} = 105$$

- (i) 한 장의 카드에 적힌 수가 9인 경우
나머지 한 장의 카드에 적힌 수에 관계없이 두 수의 곱은 항상 9의 배수가 되므로

14가지

- (ii) 한 장의 카드에 적힌 수가 3의 배수인 경우
나머지 한 장의 카드에 적힌 수도 3의 배수이어야 하므로 카드에 적힌 수를 순서쌍으로 나타내면

(3, 6), (3, 9), (3, 12), (3, 15),
(6, 9), (6, 12), (6, 15), (9, 12),
(9, 15), (12, 15)의 10가지

이때 카드에 적힌 수가 9인 경우는 (i)의 경우에 중복되므로

$$10 - 4 = 6 \text{ (가지)}$$

- (i), (ii)에서 두 수의 곱이 9의 배수가 되는 경우의 수는

$$14 + 6 = 20$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{20}{105} = \frac{4}{21} \quad \bullet \frac{4}{21}$$

071 전략 연립방정식의 해가 존재하지 않으려면 두 일차 방정식의 그래프가 서로 평행해야 한다.

풀이 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

주어진 연립방정식의 해가 존재하지 않으려면 두 직선 $y = ax + 5$, $y = 3x + b$ 가 서로 평행해야 하므로 기울기는 같고 y 절편은 달라야 한다.

$$\therefore a = 3, b \neq 5$$

따라서 $a = 3$ 일 때, b 는 1, 2, 3, 4, 6의 5가지이므로 구하는 확률은

$$\frac{5}{36} \quad \bullet \frac{5}{36}$$

(도형에서의 확률)
= $\frac{(\text{사건에 해당하는 부분의 넓이})}{(\text{도형의 전체 넓이})}$

072 전략 최단 거리로 가는 경우를 직접 그려 본다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 A지점에서 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$10$$

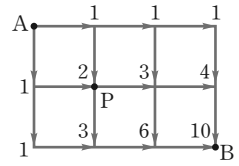
A지점에서 P지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 2

이고, P지점에서 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는 3이므로 A지점에서 P지점을 지나 B지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는

$$2 \times 3 = 6$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

답 ⑤



073 전략 (원 밖에 점을 찍을 확률)
= $\frac{(\text{정사각형의 넓이}) - (\text{원의 넓이})}{(\text{정사각형의 넓이})}$

풀이 정사각형의 넓이는 $10 \times 10 = 100$

원의 반지름의 길이는 5이므로 색칠한 부분의 넓이는

$$100 - \pi \times 5^2 = 100 - 25\pi$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{100 - 25\pi}{100} = 1 - \frac{\pi}{4}$$

답 ③

074 전략 사건 A가 일어날 확률이 p 이면 사건 A가 일어나지 않을 확률은 $1 - p$ 이다.

풀이 A사원은 2박 3일 동안 여행을 가므로 여행을 출발할 수 있는 날은 1일, 2일, 3일, 4일, 5일의 5가지이고, B사원은 3박 4일 동안 여행을 가므로 여행을 출발할 수 있는 날은 1일, 2일, 3일, 4일의 4가지이다.

따라서 A, B 두 사원이 여행을 가는 경우의 수는

$$5 \times 4 = 20$$

이때 A, B 두 사원의 여행 날짜가 1일도 겹치지 않는 경우는 A사원이 1일부터 3일까지, B사원이 4일부터 7일까지 여행을 가거나 A사원이 5일부터 7일까지, B사원이 1일부터 4일까지 여행을 가는 경우의 2가지이므로 그 확률은

$$\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

답 $\frac{9}{10}$

075 전략 여학생이 양 끝에 설 확률과 여학생이 이웃하여 설 확률을 각각 구한다.

풀이 모든 경우의 수는

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

- (i) 여학생이 양 끝에 서는 경우의 수는

$$(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$$

이므로 그 확률은 $\frac{48}{720} = \frac{1}{15}$

두 직선
 $y = mx + n$,
 $y = m'x + n'$
이 서로 평행할 조건
 $\rightarrow m = m', n \neq n'$

양 끝에 서는 여학생 2명이 자리를 바꾸는 경우의 수

(ii) 여학생이 이웃하여 서는 경우의 수는

$$(5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 240$$

이므로 그 확률은 $\frac{240}{720} = \frac{1}{3}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$$

답 ④

076 전략 승부가 나지 않는 경우는 세 사람 모두 같은 것을 내거나 모두 다른 것을 내는 경우이다.

풀이 모든 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3 = 27$

정은, 진영, 승우가 낸 것을 순서쌍으로 나타내면 승부가 나지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 세 사람이 모두 같은 것을 내는 경우

(가위, 가위, 가위), (바위, 바위, 바위), (보, 보, 보)

의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$

(ii) 세 사람이 모두 다른 것을 내는 경우

(가위, 바위, 보), (가위, 보, 바위), (바위, 가위, 보),

(바위, 보, 가위), (보, 가위, 바위), (보, 바위, 가위)

의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{27} = \frac{2}{9}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{9} + \frac{2}{9} = \frac{1}{3}$$

답 ③

077 전략 방정식 $ax - b = 0$ 의 해가 2인 경우와 3인 경우의 확률을 각각 구한다.

풀이 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

x 에 대한 방정식 $ax - b = 0$ 의 해는 $x = \frac{b}{a}$

(i) 해가 2인 경우

$\frac{b}{a} = 2$, 즉 $b = 2a$ 를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

(1, 2), (2, 4), (3, 6)

의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

(ii) 해가 3인 경우

$\frac{b}{a} = 3$, 즉 $b = 3a$ 를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

(1, 3), (2, 6)

의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{18} = \frac{5}{36}$$

답 ④

078 전략 화영이가 세 번째 문제를 풀어서 이길 확률과 다섯 번째 문제를 풀어서 이길 확률을 각각 구한다.

풀이 (i) 화영이가 세 번째 문제를 풀어서 이기는 경우 화영이와 현서가 첫 번째 문제와 두 번째 문제를 모두 맞히지 못하고, 화영이가 세 번째 문제를 맞혀야 하므로 그 확률은

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

여학생이 양 끝에 서는 사건과 이웃하여 서는 사건은 동시에 일어나지 않으므로 각각의 확률을 더한다.

가위, 바위, 보를 일렬로 나열하는 것과 같다.

x 에 대한 방정식 $ax = b$ ($a \neq 0$)의 해는 $x = \frac{b}{a}$

(ii) 화영이가 다섯 번째 문제를 풀어서 이기는 경우

화영이와 현서가 첫 번째 문제부터 네 번째 문제까지 모두 맞히지 못하고, 화영이가 다섯 번째 문제를 맞혀야 하므로 그 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{18}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{2}{9}$$

답 $\frac{2}{9}$

079 문제 이해 정답이 한 개인 5지선다형 한 문제를 맞힐 확률은 $\frac{1}{5}$ 이고, 맞히지 못할 확률은 $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ 이다.

• 20% 배점

해결 과정 3개의 문제를 각각 A, B, C라 하면

(i) A와 B는 맞히고 C는 맞히지 못할 확률은

$$\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{125}$$

(ii) B와 C는 맞히고 A는 맞히지 못할 확률은

$$\frac{4}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{125}$$

(iii) A와 C는 맞히고 B는 맞히지 못할 확률은

$$\frac{1}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{125}$$

• 60% 배점

답 구하기 이상에서 구하는 확률은

$$\frac{4}{125} + \frac{4}{125} + \frac{4}{125} = \frac{12}{125}$$

• 20% 배점

답 $\frac{12}{125}$

080 전략 금요일에 비가 오는 경우와 비가 오지 않는 경우로 나누어 생각한다.

풀이 (i) 금요일에 비가 오는 경우

목요일에 비가 오지 않았으므로 금요일에 비가 올 확률은 0.3이고, 금요일에 비가 온 경우 토요일에 비가 올 확률은 0.6이다.

따라서 토요일에 비가 올 확률은

$$0.3 \times 0.6 = 0.18$$

(ii) 금요일에 비가 오지 않는 경우

목요일에 비가 오지 않았으므로 금요일에 비가 오지 않을 확률은 $1 - 0.3 = 0.7$ 이고, 금요일에 비가 오지 않은 경우 토요일에 비가 올 확률은 0.3이다.

따라서 토요일에 비가 올 확률은

$$0.7 \times 0.3 = 0.21$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$0.18 + 0.21 = 0.39$$

답 ④

081 전략 세 선수 중 두 선수만 이길 확률과 세 선수 모두 이길 확률을 각각 구한다.

만점 공략 BOX

풀이 (i) 두 선수만 이길 확률은

$$\left\{\frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \left(1 - \frac{3}{4}\right)\right\} + \left\{\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{4}\right\} \\ + \left\{\frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{1}{5}\right) \times \frac{3}{4}\right\} \\ = \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{2}{5} = \frac{29}{60}$$

(ii) 세 선수가 모두 이길 확률은

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{10}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{29}{60} + \frac{1}{10} = \frac{7}{12}$$

답 ④

082 **문제 이해** 목표물을 맞힐 확률이 $0.25 = \frac{1}{4}$ 이므로 맞히지 못할 확률은 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ 이다. • 20% 배점

해결 과정 (i) 4번 모두 맞히지 못할 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{81}{256}$$

(ii) 4번 중 1번만 맞힐 확률은

$$\left(\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}\right) + \left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}\right) \\ + \left(\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4}\right) + \left(\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right) \\ = \frac{27}{256} + \frac{27}{256} + \frac{27}{256} + \frac{27}{256} = \frac{27}{64}$$

(i), (ii)에서 4번 모두 목표물을 맞히지 못하거나 4번 중 1번만 맞힐 확률은

$$\frac{81}{256} + \frac{27}{64} = \frac{189}{256}$$

• 60% 배점

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{189}{256} = \frac{67}{256}$$

• 20% 배점

답 $\frac{67}{256}$

083 **해결 과정** 현민이만 당첨 제비를 뽑을 확률은

$$\frac{4}{9} \times \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{10}{63}$$

지원이만 당첨 제비를 뽑을 확률은

$$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{10}{63}$$

재영이만 당첨 제비를 뽑을 확률은

$$\frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{10}{63}$$

• 80% 배점

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$\frac{10}{63} + \frac{10}{63} + \frac{10}{63} = \frac{10}{21}$$

• 20% 배점

답 $\frac{10}{21}$

084 **전략** 처음에 꺼낸 공이 파란 공인 경우와 빨간 공인 경우로 나누어 각각의 확률을 구한다.

풀이 (i) 처음에 파란 공을 꺼내고 나중에도 파란 공을

$$\text{꺼낼 확률은 } \frac{3}{7} \times \frac{4}{8} = \frac{3}{14}$$

A, B, C 세 선수 중 두 선수만 이기는 경우는 A와 B가 이기는 경우, B와 C가 이기는 경우, A와 C가 이기는 경우의 3가지이다.

주머니에 빨간 공을 한 개 더 넣으므로 파란 공 3개, 빨간 공 5개가 된다.

검은 바둑돌을 ○, 흰 바둑돌을 ×라 하면 소담이가 이기는 경우는 다음 표와 같다.

1	2	3	4	5
○				
×	×	○		
×	×	×	×	○

꺼낸 제비를 다시 넣지 않으므로 앞사람이 뽑은 제비에 따라 다음 사람이 당첨 제비를 뽑을 확률이 달라진다.

삼각형의 세 변의 길이가 a, b, c ($a < b < c$) 일 때,
 $a + b > c$

주머니에 파란 공을 한 개 더 넣으므로 파란 공 4개, 빨간 공 4개가 된다.

(ii) 처음에 빨간 공을 꺼내고 나중에 파란 공을 꺼낼 확

$$\text{률은 } \frac{4}{7} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{14}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{3}{14} + \frac{3}{14} = \frac{3}{7}$$

답 ④

085 **전략** 1회부터 3회까지는 홀수가 적힌 카드를 뽑고, 4회에는 짝수가 적힌 카드를 뽑아야 한다.

풀이 1회에 A가 홀수, 2회에 B가 홀수, 3회에 A가 홀수, 4회에 B가 짝수가 적힌 카드를 뽑아야 하므로 구하는 확률은

$$\frac{4}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} \times \frac{4}{5} = \frac{2}{35}$$

답 $\frac{2}{35}$

086 **문제 이해** 소담이가 이기려면 첫 번째 또는 세 번째 또는 다섯 번째에 처음으로 검은 바둑돌을 꺼내야 한다. • 20% 배점

해결 과정 (i) 첫 번째에 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은

$$\frac{3}{8}$$

(ii) 세 번째에 처음으로 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은

$$\frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{5}{28}$$

(iii) 다섯 번째에 처음으로 검은 바둑돌을 꺼낼 확률은

$$\frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{56}$$

• 60% 배점

답 구하기 이상에서 구하는 확률은

$$\frac{3}{8} + \frac{5}{28} + \frac{3}{56} = \frac{17}{28}$$

• 20% 배점

답 $\frac{17}{28}$



만점비법

상자 속에 들어 있는 흰 바둑돌의 개수가 50이므로 여섯 번째에는 무조건 승부가 나게 된다. 즉 소담이가 이기기 위해서는 다섯 번째까지는 소담이가 검은 바둑돌을 꺼내야 한다.



내신 만점 굳히기

본책 22쪽

087 **전략** 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 생각한다.

풀이 6개의 막대 중 3개의 막대를 선택하는 모든 경우

$$\text{의 수는 } \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20$$

세 개의 막대를 선택하여 삼각형이 만들어질 수 있는 경우를 순서쌍으로 나타내면

(2cm, 3cm, 4cm), (2cm, 4cm, 5cm),
(2cm, 5cm, 6cm), (3cm, 4cm, 5cm),
(3cm, 4cm, 6cm), (3cm, 5cm, 6cm),
(4cm, 5cm, 6cm)

의 7가지이므로 구하는 확률은 $\frac{7}{20}$

답 ④

088 **해결 과정 ①** 처음 주머니 속에 들어 있는 흰 공과 검은 공의 개수를 각각 x, y 라 하면

$$\frac{x}{x+y} = \frac{3}{5}, \quad 5x = 3(x+y) \\ \therefore 2x - 3y = 0 \quad \dots\dots \textcircled{1} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 처음 주머니에 12개의 흰 공을 더 넣으면 흰 공의 개수가 $x+12$ 가 되므로

$$\frac{x+12}{(x+12)+y} = \frac{7}{9} \\ 9(x+12) = 7(x+y+12) \\ \therefore 2x - 7y + 24 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{2} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 ①, ②를 연립하여 풀면 $x=9, y=6$ 따라서 처음 주머니 속에 들어 있는 검은 공의 개수는 6이다. • 20% 배점

답 6

089 **전략** 4점, 6점, 8점을 적당히 세 번 더하여 16점이 되는 경우를 모두 구한다.

풀이 8점에 꽃힐 확률은 $\frac{\pi}{9\pi} = \frac{1}{9}$

6점에 꽃힐 확률은 $\frac{4\pi - \pi}{9\pi} = \frac{1}{3}$

4점에 꽃힐 확률은 $\frac{9\pi - 4\pi}{9\pi} = \frac{5}{9}$

화살을 3번 쏘아 16점이 되는 경우를 순서쌍으로 나타내면

(4점, 4점, 8점), (4점, 8점, 4점), (8점, 4점, 4점),
(4점, 6점, 6점), (6점, 4점, 6점), (6점, 6점, 4점)
(i) (4점, 4점, 8점), (4점, 8점, 4점), (8점, 4점, 4점)
에 꽃힐 확률은 각각

$$\frac{5}{9} \times \frac{5}{9} \times \frac{1}{9} = \frac{25}{729}$$

(ii) (4점, 6점, 6점), (6점, 4점, 6점), (6점, 6점, 4점)
에 꽃힐 확률은 각각

$$\frac{5}{9} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{5}{81}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$3 \times \frac{25}{729} + 3 \times \frac{5}{81} = \frac{25}{243} + \frac{45}{243} = \frac{70}{243} \quad \text{답 } \frac{70}{243}$$

090 **전략** 점 P가 원점에 오려면 짝수인 눈이 나오는 횟수와 홀수인 눈이 나오는 횟수가 같아야 한다.

풀이 주사위 한 개를 4번 던질 때, 점 P가 원점에 오르면 짝수인 눈이 2번, 홀수인 눈이 2번 나와야 하므로 그 경우를 순서쌍으로 나타내면

(짝수, 짝수, 홀수, 홀수), (짝수, 홀수, 짝수, 홀수),
(짝수, 홀수, 홀수, 짝수), (홀수, 짝수, 짝수, 홀수),
(홀수, 짝수, 홀수, 짝수), (홀수, 홀수, 짝수, 짝수)

의 6가지이다.

이때 각 경우의 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

이므로 구하는 확률은 $6 \times \frac{1}{16} = \frac{3}{8}$

답 ③

①-②를 하면
 $4y - 24 = 0$
 $\therefore y = 6$
 $y = 6$ 을 ①에 대입하면
 $2x - 18 = 0$
 $\therefore x = 9$

반지름의 길이가 각각 1, 2, 3인 원의 넓이는 차례로 $\pi, 4\pi, 9\pi$ 이다.

$4 + 4 + 8 = 16,$
 $4 + 6 + 6 = 16$

$3^1 = 3, 3^2 = 9, 3^3 = 27,$
 $3^4 = 81, 3^5 = 243, \dots$

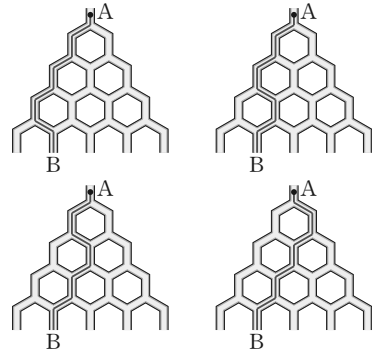
$4^1 = 4, 4^2 = 16,$
 $4^3 = 64, 4^4 = 256, \dots$

4명 중 자격이 같은 2명의 대표를 뽑는 경우의 수와 같으므로
 $\frac{4 \times 3}{2} = 6$

만점비법

주사위 한 개를 던져서 짝수인 눈이 나올 확률과 홀수인 눈이 나올 확률은 각각 $\frac{1}{2}$ 로 같으므로 주사위 한 개를 4번 던졌을 때 나오는 각 경우의 확률은 짝수 또는 홀수인 눈이 나오는 횟수나 순서에 관계없이 항상 $\frac{1}{16}$ 로 일정하다.

091 **문제 이해** 다음 그림과 같이 구슬이 B지점으로 나오는 경우는 4가지이다.



• 40% 배점

해결 과정 이때 각 갈림길에서 구슬이 어느 한 방향으로 빠져나갈 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 각 경우의 확률은

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}$$

답 $\frac{1}{4}$

092 **[문제 해결 길잡이]**

- ① 3과 4의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자의 규칙을 이용하여 각 경우를 나눈다.
- ② 두 사건이 동시에 일어날 확률을 이용하여 ①의 각 경우의 확률을 구한다.
- ③ 확률의 덧셈을 이용하여 $3^m + 4^n$ 의 일의 자리의 숫자가 5일 확률을 구한다.

풀이 3^m 의 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1이 반복되고, 4^n 의 일의 자리의 숫자는 4, 6이 반복되므로 $3^m + 4^n$ 의 일의 자리의 숫자가 5인 경우는 다음과 같다. ①

(i) 3^m 의 일의 자리의 숫자가 9이고, 4^n 의 일의 자리의 숫자가 6인 경우

3^m 의 일의 자리의 숫자가 9일 확률은 $\frac{1}{4}$, 4^n 의 일의 자리의 숫자가 6일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 그 확률은

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(ii) 3^m 의 일의 자리의 숫자가 1이고, 4^n 의 일의 자리의 숫자가 4인 경우

3^m 의 일의 자리의 숫자가 1일 확률은 $\frac{1}{4}$, 4^n 의 일의 자리의 숫자가 4일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로 그 확률은

만점 공략 BOX

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \text{ ㉔}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \text{ ㉕}$$

답 $\frac{1}{4}$

내신 만점 정보하기

본책 23~26쪽

093 전략 100원짜리 동전의 사용 개수를 기준으로 경우의 수를 구한다.

풀이 스티커 값을 지불하는 경우를 표로 나타내면 오른쪽과 같으므로 구하는 경우의 수는 7이다.

답 ④

(단위: 개)		
100원	50원	10원
4	0	0
3	2	0
3	1	5
2	4	0
2	3	5
1	6	0
1	5	5



만점비법

- 지불 방법의 수
동전이 n 개 있을 때, 동전을 0개, 1개, 2개, ..., n 개 지불할 수 있으므로 지불 방법의 수는 $n+1$ 이다.
- 지불 금액의 수
(10원짜리 동전 5개) = (50원짜리 동전 1개),
(50원짜리 동전 2개) = (100원짜리 동전 1개)임을 고려한다.

094 전략 $x = \frac{1}{2}$ 을 $y = ax + 1$, $y = -2x + b$ 에 각각 대입하여 a , b 의 관계식을 찾는다.

풀이 두 일차함수 $y = ax + 1$, $y = -2x + b$ 의 그래프에서 x 좌표가 $\frac{1}{2}$ 일 때 y 좌표는 각각 $\frac{1}{2}a + 1$, $-1 + b$ 이므로

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

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

따라서 위의 식을 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

$(2, 3)$, $(4, 4)$, $(6, 5)$

이므로 구하는 경우의 수는 3이다.

답 ③

095 전략 화장실에서 홀, 홀에서 주방으로 가는 경우의 수를 각각 구한다.

풀이 화장실에서 홀로 가는 문은 2개, 홀에서 주방으로 가는 문은 3개이므로 구하는 방법의 수는

$$2 \times 3 = 6$$

답 6

3명을 일렬로 세우는 경우의 수와 같다.

한 개의 주사위를 두 번 던져서 나오는 눈의 수의 합은 2 이상 12 이하이다.

이때 만들어지는 두 자리 자연수는 12, 21이다.

일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 점 (p, q) 를 지나면
→ $q = ap + b$ 가 성립

$a=2$ 일 때,
 $b = \frac{1}{2} \times 2 + 2 = 3$
 $a=4$ 일 때,
 $b = \frac{1}{2} \times 4 + 2 = 4$
 $a=6$ 일 때,
 $b = \frac{1}{2} \times 6 + 2 = 5$

096 전략 유한소수로 나타낼 수 있는 분수는 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 수이다.

풀이 $a \times b$ 를 소인수분해하였을 때, 소인수가 2 또는 5뿐이려면 a , b 는 2, 4, 5, 8, 10 중 하나이어야 한다.

따라서 구하는 경우의 수는

$$5 \times 5 = 25$$

답 25

097 전략 태훈이네 가족을 한 묶음으로 생각하여 일렬로 세운 후 태훈이네 가족끼리 자리를 바꾸는 경우의 수를 구한다.

풀이 태훈이네 가족을 한 묶음으로 생각하여 5명을 일렬로 세우는 경우의 수는

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

이때 태훈이네 가족끼리 자리를 바꾸는 경우의 수는

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

따라서 구하는 경우의 수는

$$120 \times 6 = 720$$

답 ⑤

098 전략 3의 배수는 각 자리의 숫자의 합이 3의 배수인 수이다.

풀이 한 개의 주사위를 두 번 던져 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 다음과 같다.

(i) 눈의 수의 합이 3인 경우

$(1, 2)$, $(2, 1)$ 의 2가지

(ii) 눈의 수의 합이 6인 경우

$(1, 5)$, $(2, 4)$, $(3, 3)$, $(4, 2)$, $(5, 1)$ 의 5가지

(iii) 눈의 수의 합이 9인 경우

$(3, 6)$, $(4, 5)$, $(5, 4)$, $(6, 3)$ 의 4가지

(iv) 눈의 수의 합이 12인 경우

$(6, 6)$ 의 1가지

이상에서 구하는 경우의 수는

$$2 + 5 + 4 + 1 = 12$$

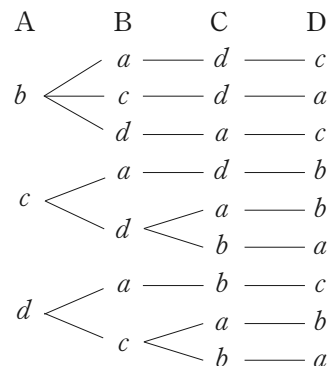
답 ③

099 전략 6명의 학생 중 자신의 이름표가 붙어 있는 의자에 앉을 2명을 뽑는 경우의 수를 먼저 구한다.

풀이 6명의 학생 중 자신의 이름표가 붙어 있는 의자에 앉을 2명을 뽑는 경우는

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ (가지)}$$

나머지 4명의 학생을 A, B, C, D, 각 학생의 이름표가 붙어 있는 의자를 a, b, c, d 라 하면 네 학생이 다른 학생의 이름표가 붙어 있는 의자에 앉는 경우는 다음과 같이 9가지이다.



만점 공략 BOX

▶ 본책 22쪽~25쪽

따라서 구하는 경우의 수는

$$15 \times 9 = 135$$

답 ②

100 전략 직사각형의 가로, 세로가 될 수 있는 직선을 찾는다.

풀이 가로 방향의 평행한 직선 2개, 세로 방향의 평행한 직선 2개로 한 개의 직사각형을 만들 수 있으므로 만들 수 있는 직사각형의 개수는

$$\frac{4 \times 3}{2} \times \frac{5 \times 4}{2} = 60$$

답 ⑤

101 해결 과정 ① (i) $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 인 경우

A지점에서 B지점으로 가는 경우의 수는 3, B지점에서 C지점으로 가는 경우의 수는 2, C지점에서 B지점을 지나지 않고 A지점으로 가는 경우의 수는 2이므로 $3 \times 2 \times 2 = 12$ (가지) • 30% 배점

해결 과정 ② (ii) $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$ 인 경우

A지점에서 B지점을 지나지 않고 C지점으로 가는 경우의 수는 2, C지점에서 B지점으로 가는 경우의 수는 2, B지점에서 A지점으로 가는 경우의 수는 3이므로 $2 \times 2 \times 3 = 12$ (가지) • 30% 배점

해결 과정 ③ (iii) $A \rightarrow C \rightarrow A$ 인 경우

A지점에서 B지점을 지나지 않고 C지점으로 가는 경우의 수는 2, 돌아올 때도 B지점을 지나지 않으므로 $2 \times 2 = 4$ (가지) • 30% 배점

답 구하기 이상에서 구하는 경우의 수는

$$12 + 12 + 4 = 28$$

• 10% 배점

답 28

102 해결 과정 ① (i) 일의 자리의 숫자가 0인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 3, 5, 6, 7의 5개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자와 0을 제외한 4개이므로

$$5 \times 4 = 20 \text{ (개)}$$

• 30% 배점

해결 과정 ② (ii) 일의 자리의 숫자가 2인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 3, 5, 6, 7의 4개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자와 2를 제외한 4개이므로

$$4 \times 4 = 16 \text{ (개)}$$

• 30% 배점

해결 과정 ③ (iii) 일의 자리의 숫자가 6인 경우

백의 자리에 올 수 있는 숫자는 2, 3, 5, 7의 4개이고, 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 백의 자리에 온 숫자와 6을 제외한 4개이므로

$$4 \times 4 = 16 \text{ (개)}$$

• 30% 배점

답 구하기 이상에서 구하는 짝수의 개수는

$$20 + 16 + 16 = 52$$

• 10% 배점

답 52

103 해결 과정 ① 여학생의 수를 x 명이라 하면 x 명 중에서 대표 2명을 뽑는 경우의 수가 36이므로

$$\frac{x(x-1)}{2} = 36$$

• 40% 배점

연속한 두 자연수의 곱이 72인 경우를 찾는다.

해결 과정 ② $x(x-1) = 72 = 9 \times 8$

$$\therefore x = 9$$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 여학생의 수가 9명이므로 남학생의 수는

$$20 - 9 = 11 \text{ (명)}$$

• 20% 배점

답 11명

104 전략 C를 제외한 나머지 5명 중에서 당번 한 명을 정하면 된다.

풀이 6명 중에서 당번 2명을 뽑는 경우의 수는

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15$$

C는 반드시 당번이 되어야 하므로 나머지 5명 중에서 당번 한 명을 뽑으면 되고, 이때의 경우의 수는 5이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$

답 $\frac{1}{3}$

105 전략 끝의 두 자리의 수가 4의 배수이면 그 수는 4의 배수이다.

풀이 5장의 카드 중에서 3장의 카드를 뽑아 만들 수 있는 세 자리 자연수의 개수는

$$4 \times 4 \times 3 = 48$$

이때 세 자리 자연수가 4의 배수하려면 끝의 두 자리의 수가 4의 배수여야 한다.

(i) 백의 자리의 숫자가 1인 경우

$$1 \square \square \rightarrow 104, 120, 124, 132, 140 \text{ 의 5개}$$

(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 경우

$$2 \square \square \rightarrow 204, 240 \text{ 의 2개}$$

(iii) 백의 자리의 숫자가 3인 경우

$$3 \square \square \rightarrow 304, 312, 320, 324, 340 \text{ 의 5개}$$

(iv) 백의 자리의 숫자가 4인 경우

$$4 \square \square \rightarrow 412, 420, 432 \text{ 의 3개}$$

이상에서 4의 배수의 개수는

$$5 + 2 + 5 + 3 = 15$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{15}{48} = \frac{5}{16}$$

답 ④

106 전략 6개의 점 중에서 3개의 점을 선택할 때, 삼각형이 되는 경우의 수를 먼저 구한다.

풀이 6개의 점 중에서 순서를 생각하지 않고 3개의 점을 선택하는 경우의 수는

$$\frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20$$

이때 일직선 위에 있는 세 점은 삼각형을 이룰 수 없으므로 삼각형이 되는 경우의 수는

$$20 - 3 = 17$$



위의 그림에서 정삼각형이 만들어지는 경우는 5가지이므로 구하는 확률은

$$\frac{5}{17}$$

답 $\frac{5}{17}$ 

만점 공략 BOX

107 전략 점수의 합이 0점 이상이 되는 경우를 모두 찾는다.

풀이 한 개의 동전을 3번 던져서 나오는 모든 경우의 수는 $2 \times 2 \times 2 = 8$

동전을 던져서 나오는 면을 순서쌍으로 나타내면 다음과 같다.

(i) 점수의 합이 1점인 경우

앞면이 1번, 뒷면이 2번 나와야 하므로
(앞, 뒤, 뒤), (뒤, 앞, 뒤), (뒤, 뒤, 앞)

의 3가지이고, 그 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

(ii) 점수의 합이 6점인 경우

뒷면이 3번 나와야 하므로
(뒤, 뒤, 뒤)

의 1가지이고, 그 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \quad \text{답 ③}$$

108 전략 모든 카드가 처음 위치에 있지 않을 확률을 이용한다.

풀이 세 장의 카드를 임의로 배열하는 경우의 수는
 $3 \times 2 \times 1 = 6$

모든 카드가 처음 위치에 있지 않는 경우는



의 2가지이므로 그 확률은

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

따라서 적어도 한 카드는 처음 위치에 있을 확률은

$$1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad \text{답 ④}$$

109 전략 전구에 불이 들어오려면 스위치 A, B 또는 A, C가 동시에 닫혀야 한다.

풀이 (i) 스위치 A, B만 닫힐 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{2}{27}$$

(ii) 스위치 A, C만 닫힐 확률은

$$\frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{3} = \frac{2}{27}$$

(iii) 스위치 A, B, C가 모두 닫힐 확률은

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$$

이상에서 구하는 확률은

$$\frac{2}{27} + \frac{2}{27} + \frac{1}{27} = \frac{5}{27} \quad \text{답 ③}$$

110 전략 A, B, C 각각 한 명씩만 성공하는 경우로 나누어 각각의 확률을 구한다.

풀이 (i) A만 성공할 확률은

$$\begin{aligned} & \frac{50}{100} \times \left(1 - \frac{20}{100}\right) \times \left(1 - \frac{40}{100}\right) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -3-3-3 &= -9, \\ -3-3+2 &= -4, \\ -3+2+2 &= 1, \\ 2+2+2 &= 6 \end{aligned}$$

(ii) B만 성공할 확률은

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{50}{100}\right) \times \frac{20}{100} \times \left(1 - \frac{40}{100}\right) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{50} \end{aligned}$$

(iii) C만 성공할 확률은

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{50}{100}\right) \times \left(1 - \frac{20}{100}\right) \times \frac{40}{100} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25} \end{aligned}$$

이상에서 구하는 확률은

$$\frac{6}{25} + \frac{3}{50} + \frac{4}{25} = \frac{23}{50} \quad \text{답 ③}$$

111 전략 정육면체 A에서 나온 수로 경우를 나눈다.

풀이 (i) 정육면체 A에서 나온 수가 2인 경우
정육면체 B에서 나온 수가 1이어야 하므로

$$\frac{3}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

(ii) 정육면체 A에서 나온 수가 3인 경우

정육면체 B에서 나온 수가 1 또는 2이어야 하므로

$$\frac{1}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{18}$$

(iii) 정육면체 A에서 나온 수가 5인 경우

정육면체 B에서 나온 수가 1 또는 2 또는 3이어야

$$\text{하므로 } \frac{2}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{2}{9}$$

이상에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{18} + \frac{2}{9} = \frac{13}{36} \quad \text{답 ③}$$

112 전략 원판 위의 숫자 중에서 두 수의 합이 4가 되는 경우를 모두 찾는다.

풀이 화살을 한 번 쏘아 0, 1, 2, 3이 적힌 부분에 꽂힐 확률은 각각

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{2}{8} = \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$$

화살이 꽂힌 부분에 적힌 수의 합이 4가 되려면 1과 3이 적힌 부분에 한 번씩 꽂히거나 2가 적힌 부분에 두 번 꽂히면 된다.

(i) 1, 3이 적힌 부분에 각각 한 번씩 꽂힐 확률은

$$\frac{3}{8} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{32}$$

(ii) 2가 적힌 부분에 두 번 꽂힐 확률은

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{3}{32} + \frac{1}{16} = \frac{5}{32} \quad \text{답 ⑤}$$

113 전략 두 번째 또는 세 번째에 불량품을 모두 찾아낼 확률을 구한다.

풀이 (i) 두 번째에 불량품을 모두 찾아내는 경우

첫 번째와 두 번째에 검사한 제품이 모두 불량품이어야 하므로 그 확률은

$$\frac{2}{8} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{28}$$

만점 공략 BOX

본책 25쪽~27쪽

(ii) 세 번째에 불량품을 모두 찾아내는 경우

첫 번째와 두 번째에 검사한 제품 중 한 개만 불량품일 확률은

$$\frac{2}{8} \times \frac{6}{7} + \frac{6}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$$

이고, 세 번째에 검사한 제품이 불량품일 확률은 $\frac{1}{6}$

이므로 그 확률은

$$\frac{3}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{14}$$

(i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{1}{28} + \frac{1}{14} = \frac{3}{28}$$

답 ②



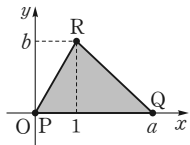
만점비법

세 번째에 불량품을 모두 찾아내려면 세 번째에 검사한 제품이 불량품이어야 하므로 첫 번째와 두 번째에 검사한 제품 중 한 개만 불량품이어야 함에 주의한다.

114 [문제 이해] $a \geq 1, b \geq 1$

이므로 세 점 P, Q, R를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

• 30% 배점



해결 과정 ① $\triangle PQR = \frac{1}{2} \times a \times b = 6$ 이므로

$$ab = 12$$

• 30% 배점

해결 과정 ② 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ 이고, $ab = 12$ 를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

(2, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 2)

의 4가지이다.

• 30% 배점

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

• 10% 배점

답 $\frac{1}{9}$

115 [해결 과정] 약속 장소에 한 사람도 나오지 않을 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{4}\right) \times \left(1 - \frac{3}{5}\right) \times \left(1 - \frac{2}{3}\right) = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{10}$$

• 70% 배점

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

• 30% 배점

답 $\frac{9}{10}$

116 [문제 이해] 주사위 한 개를 3번 던져서 처음 위치에 있으려면 소수의 눈이 1번 나오고, 소수가 아닌 눈이 2번 나와야 한다.

• 20% 배점

해결 과정 ① 주사위 한 개를 한 번 던져서 소수의 눈이 나올 확률은 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ 이므로 첫 번째만 소수의 눈이 나올 확률은

두 번째만 소수의 눈이 나올 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{2} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8}$$

세 번째만 소수의 눈이 나올 확률은

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

첫 번째는 불량품이 나오고, 두 번째는 정상품이 나올 확률

첫 번째는 정상품이 나오고, 두 번째는 불량품이 나올 확률

(삼각형의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$

$$2 \times 6 = 3 \times 4 = 12$$

$$\frac{1}{2} \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8}$$

• 30% 배점

해결 과정 ② 두 번째 또는 세 번째만 소수의 눈이 나올 확률도 각각 $\frac{1}{8}$ 이다.

• 30% 배점

답 구하기 따라서 구하는 확률은

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$$

• 20% 배점

답 $\frac{3}{8}$

117 [문제 이해] 두 번 중 적어도 한 번은 흰 구슬이 나올 확률이 $\frac{7}{22}$ 이므로 두 번 모두 붉은 구슬이 나올 확률은

$$1 - \frac{7}{22} = \frac{15}{22}$$

• 20% 배점

해결 과정 주머니에 들어 있는 붉은 구슬의 개수를 x 라 하면 두 번 모두 붉은 구슬이 나올 확률은

$$\frac{x}{12} \times \frac{x-1}{11} = \frac{15}{22}$$

$$x(x-1) = 90 = 10 \times 9$$

$$\therefore x = 10$$

• 70% 배점

답 구하기 따라서 붉은 구슬의 개수는 10이다.

• 10% 배점

답 10

교과서 속 창의유형

본책 27~28쪽

118 [문제 해결 길잡이]

① 진영이가 개인전 경기에서 이기려면 5세트에서 몇 점 이상의 점수를 얻어야 하는지 알아본다.

② 진영이가 쏠 두 발의 점수의 합의 경우를 나누어 각 경우의 수를 구한다.

③ ②에서 구한 경우의 수를 더하여 진영이가 개인전 경기에서 이기는 경우의 수를 구한다.

풀이 현구와 진영이의 4세트까지의 점수의 합이 각각 3점, 5점이므로 진영이가 개인전 경기에서 이기려면 5세트에서 비기거나 진영이가 이겨야 한다.

이때 현구의 5세트의 점수가 27점이므로 진영이가 나머지 두 발로 17점 이상의 점수를 얻으면 된다. ① 2발의 점수를 순서쌍으로 나타내면 다음과 같다.

(i) 두 발의 점수의 합이 17점인 경우

(7, 10), (10, 7), (8, 9), (9, 8)의 4가지

(ii) 두 발의 점수의 합이 18점인 경우

(8, 10), (10, 8), (9, 9)의 3가지

(iii) 두 발의 점수의 합이 19점인 경우

(9, 10), (10, 9)의 2가지

만점 공략 BOX

(iv) 두 발의 점수의 합이 20점인 경우

(10, 10)의 1가지 ②

이상에서 진영이가 개인전 경기에서 이기는 경우의 수는

$$4+3+2+1=10 \text{ ③}$$

답 10

119 [문제 해결 길잡이]

① B와 C가 준결승전에서 이기고 결승전에 올라갈 확률을 각각 구한다.

② ①에서 구한 확률을 이용하여 결승전에서 B가 C를 이길 확률을 구한다.

풀이 준결승전에서 B가 A를 이기고 결승전에 올라갈 확률은 0.6

준결승전에서 C가 D를 이기고 결승전에 올라갈 확률은 0.5 ①

B가 C를 이길 확률은 0.6이므로 결승전에서 B가 C를 이기고 우승할 확률은

$$(0.6 \times 0.5) \times 0.6 = 0.18 \text{ ②}$$

답 0.18

이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

삼각형의 한 외각의 크기는 이와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

동위각 → 서로 다른 두 직선이 다른 한 직선과 만나서 생기는 각 중에서 서로 같은 위치에 있는 각

$$\begin{aligned} \angle AEC &= \angle BAD \\ &= \angle DAC \\ &= \angle ACE \end{aligned}$$

VII 삼각형의 성질

14 | 삼각형의 성질 (1)

개념&기출유형

본책 30~31쪽

120 $\triangle ABD$ 가 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BAD = 180^\circ - (\angle ABD + \angle ADB)$

$$= 180^\circ - (68^\circ + 68^\circ) = 44^\circ$$

이때 $\triangle ABC$ 가 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BAC = \angle ABC = 68^\circ$$

$$\therefore \angle CAD = \angle BAC - \angle BAD$$

$$= 68^\circ - 44^\circ = 24^\circ$$

답 ④

121 $\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$, $\overline{BD} = \overline{CD}$ $\triangle ABD$ 의 넓이가 30 cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{BD} \times 10 = 30$$

$$5\overline{BD} = 30 \quad \therefore \overline{BD} = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$$

답 12 cm

122 $\triangle ABC$ 가 $\overline{AC} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle CAB = \angle CBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$$

$$\therefore \angle CAD = \frac{1}{2} \angle CAB = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

따라서 $\triangle ADC$ 는 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이다.이때 $\triangle ADC$ 에서

$$\angle ADB = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

즉 $\angle ABD = \angle ADB = 72^\circ$ 이므로 $\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{CD} = \overline{AD} = \overline{AB} = 5(\text{cm})$$

답 5 cm

123 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$$\angle BAD = \angle AEC \text{ (동위각)},$$

$$\angle DAC = \angle ACE \text{ (엇각)}$$

즉 $\angle AEC = \angle ACE$ 이므로 $\triangle ACE$ 는 $\overline{AC} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{AE} = \overline{AC} = 3(\text{cm})$$

답 3 cm

124 오른쪽 그림에서

$$\angle BAC = \angle EAC$$

(접은 각),

$$\angle EAC = \angle BCA$$

(엇각)

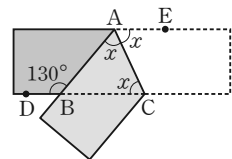
이므로

$$\angle BAC = \angle BCA = \angle x$$

 $\triangle ABC$ 에서

$$130^\circ = \angle x + \angle x, \quad 2\angle x = 130^\circ$$

$$\therefore \angle x = 65^\circ$$

답 65° 

125 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{BC}$,
 $\angle DBA = 90^\circ - \angle EBC = \angle ECB$

이므로

$\triangle ADB \equiv \triangle BEC$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DB} = \overline{EC} = 6$ (cm), $\overline{BE} = \overline{AD} = 8$ (cm)이므로
 사각형 ADEC의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (6+8) \times (6+8) = 98 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 ⑤}$$

126 $\triangle ADM$ 과 $\triangle CEM$ 에서
 $\angle ADM = \angle CEM = 90^\circ$,
 $\overline{AM} = \overline{CM}$, $\overline{MD} = \overline{ME}$

이므로

$\triangle ADM \equiv \triangle CEM$ (RHS 합동)

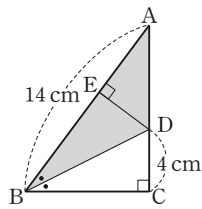
따라서 $\angle A = \angle C = 35^\circ$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - 2 \times 35^\circ = 110^\circ$ 답 ②

127 $\triangle COP$ 와 $\triangle DOP$ 에서
 $\angle PCO = \angle PDO = 90^\circ$,
 $\overline{OP}$ 는 공통, $\overline{PC} = \overline{PD}$

이므로 $\triangle COP \equiv \triangle DOP$ (RHS 합동)

$\therefore \angle POC = \angle POD$ 답 ③

128 오른쪽 그림과 같이 점 D
 에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 E
 라 하면 $\triangle BED$ 와 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle BED = \angle BCD = 90^\circ$,
 $\overline{BD}$ 는 공통,
 $\angle DBE = \angle DBC$



이므로

$\triangle BED \equiv \triangle BCD$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{ED} = \overline{CD} = 4$ (cm)이므로

$$\begin{aligned} \triangle ABD &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{ED} \\ &= \frac{1}{2} \times 14 \times 4 = 28 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 28 cm²



내신 만점 도전하기

본책 32~33쪽

129 전략 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 임을 이
 용하여 $\angle DAC$ 의 크기를 구한다.

풀이 $\triangle ADC$ 에서

$$\angle DAC = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$$

$\triangle AEF$ 가 $\overline{AE} = \overline{AF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle AFE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

따라서 $\triangle BCF$ 에서

$$\angle BFA = \angle FBC + \angle BCF$$

$$75^\circ = \angle FBC + 60^\circ$$

$$\therefore \angle FBC = 15^\circ \quad \text{답 ②}$$

(사다리꼴의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times \{(\text{윗변의 길이}) + (\text{아랫변의 길이})\} \times (\text{높이})$

$$\overline{DE} = \overline{DB} + \overline{BE}$$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle ACG$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$,
 $\angle BAD = \angle CAG$,
 $\angle B = \angle C$
 $\therefore \triangle ABD \equiv \triangle ACG$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$
 인 이등변삼각형이다.

$\triangle ADE$ 와 $\triangle AGF$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{AG}$,
 $\angle DAE = \angle GAF$,
 $\angle ADE = \angle AGF$
 $\therefore \triangle ADE \equiv \triangle AGF$

130 전략 $\angle B$ 의 크기를 구한 후 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle AEF = \angle BAE + \angle B$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

$$\angle BAE = \frac{2}{5} \times 120^\circ = 48^\circ \text{이므로 } \triangle ABE \text{에서}$$

$$\begin{aligned} \angle AEF &= \angle BAE + \angle B \\ &= 48^\circ + 30^\circ \\ &= 78^\circ \end{aligned}$$

답 ④

다른풀이 $\triangle ABD \equiv \triangle ACG$ (ASA 합동)이므로

$$\overline{AD} = \overline{AG}$$

따라서 $\triangle ADG$ 는 이등변삼각형이다.

또 $\triangle ADE \equiv \triangle AGF$ (ASA 합동)이므로

$$\overline{AE} = \overline{AF}$$

따라서 $\triangle AEF$ 는 이등변삼각형이다.

$$\text{이때 } \angle EAF = \frac{1}{5} \times 120^\circ = 24^\circ \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \angle AEF &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 24^\circ) \\ &= 78^\circ \end{aligned}$$

131 전략 $\triangle FBD \equiv \triangle DCE$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 64^\circ) = 58^\circ$$

$\triangle FBD$ 와 $\triangle DCE$ 에서

$$\begin{aligned} \overline{BF} &= \overline{CD}, \overline{BD} = \overline{CE}, \\ \angle B &= \angle C \end{aligned}$$

이므로

$$\triangle FBD \equiv \triangle DCE \text{ (SAS 합동)}$$

따라서 $\overline{DF} = \overline{ED}$ 이므로 $\triangle DEF$ 는 이등변삼각형이고

$$\begin{aligned} \angle FDE &= 180^\circ - (\angle FDB + \angle EDC) \\ &= 180^\circ - (\angle FDB + \angle DFB) \\ &= \angle B \\ &= 58^\circ \end{aligned}$$

이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ \quad \text{답 } 61^\circ$$

132 문제 이해 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선
 은 밑변을 수직이등분하므로

$$\overline{AD} \perp \overline{BC}, \overline{BD} = \overline{CD}$$

• 40% 배점

해결 과정 $\triangle ABD$ 에서

$$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{DE} = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{AD}$$

이므로

$$\frac{1}{2} \times 10 \times \frac{24}{5} = \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times 8$$

$$24 = 4 \overline{BD}$$

$$\therefore \overline{BD} = 6 \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

$$\begin{aligned} \text{답 구하기 } \therefore \overline{BC} &= 2 \overline{BD} = 2 \times 6 \\ &= 12 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

• 20% 배점

답 12 cm

만점 공략 BOX

133 전략 삼각형의 한 외각의 크기는 이와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle EAB = \angle ABD + \angle ADB$$

$$81^\circ = \angle ABD + 27^\circ$$

$$\therefore \angle ABD = 81^\circ - 27^\circ = 54^\circ$$

즉 $\angle ABD = \angle ACB = 54^\circ$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.

또 $\triangle ACD$ 에서

$$\angle ACB = \angle CAD + \angle CDA$$

$$54^\circ = \angle CAD + 27^\circ$$

$$\therefore \angle CAD = 54^\circ - 27^\circ = 27^\circ$$

즉 $\angle CAD = \angle CDA = 27^\circ$ 이므로 $\triangle ACD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{CD} = 3(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{AB} + \overline{AC} = 3 + 3 = 6(\text{cm})$$

답 ①

134 전략 두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle C$

$\triangle DEC$ 에서

$$\angle EDC = 90^\circ - \angle C$$

$$= 90^\circ - \angle B$$

$\triangle BEP$ 에서

$$\angle BPE = 90^\circ - \angle B$$

이므로 $\angle APD = \angle BPE = \angle EDC$

따라서 $\triangle ADP$ 는 $\overline{AD} = \overline{AP}$ 인 이등변삼각형이므로 $6 + \overline{AP} = 12 - \overline{AD}$ 에서

$$6 + \overline{AD} = 12 - \overline{AD}, \quad 2\overline{AD} = 6$$

$$\therefore \overline{AD} = 3(\text{cm})$$

답 3 cm

135 해결 과정 ① 오

른쪽 그림에서

$$\angle CAD = \angle BAC$$

(접은 각),

$$\angle CAD = \angle BCA$$

(엇각)

이므로 $\angle BAC = \angle BCA$

• 40% 배점

해결 과정 ② 따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BC} = \overline{BA} = 14(\text{cm})$$

• 30% 배점

$$\text{답 구하기 } \therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 14 \times 10$$

$$= 70(\text{cm}^2)$$

• 30% 배점

답 70 cm²

136 전략 $\triangle ABD \equiv \triangle BAE$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABD$ 와 $\triangle BAE$ 에서

$$\angle ADB = \angle BEA = 90^\circ,$$

$\overline{AB}$ 는 공통, $\overline{AD} = \overline{BE}$

이므로 $\triangle ABD \equiv \triangle BAE$ (RHS 합동)

$$\therefore \angle BAD = \angle ABE$$

두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

$$\begin{aligned} \triangle EDC \text{에서} \\ \angle EDC \\ = 90^\circ - \angle ECD \end{aligned}$$

맞꼭지각의 크기는 같다.

$$\begin{aligned} \triangle ABC \text{에서} \\ \overline{AB} = \overline{AC} \text{이므로} \\ \overline{BP} + \overline{AP} \\ = \overline{CD} - \overline{AD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{EB} &= \overline{AB} - \overline{AE} \\ &= 10 - 6 \\ &= 4(\text{cm}) \end{aligned}$$

즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$y = 12$$

$$\text{또 } \angle ABE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ \text{이므로 } \triangle ABE \text{에서}$$

$$\angle BAE = 90^\circ - \angle ABE = 90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$$

$$\therefore x = 27$$

$$\therefore x + y = 39$$

답 ④

137 문제 이해 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서

$$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ,$$

$\overline{AD}$ 는 공통, $\overline{AB} = \overline{AE}$

이므로

$$\triangle ABD \equiv \triangle AED \text{ (RHS 합동)}$$

• 30% 배점

해결 과정 $\angle BAD = \angle EAD = \angle x$ 라 하면

$$\angle CAB = 2\angle x$$

이때

$$\angle CAB = 90^\circ - \angle ACB$$

$$= \angle EDC$$

$$\text{이므로 } \angle EDC = 2\angle x$$

• 50% 배점

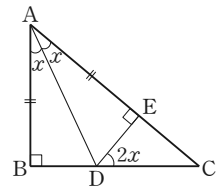
$$\text{답 구하기 } \therefore \angle BAD : \angle EDC$$

$$= \angle x : 2\angle x$$

$$= 1 : 2$$

• 20% 배점

답 1 : 2



138 전략 $\triangle ABF \equiv \triangle BCG$ 임을 이용하여 $\overline{FG}$ 의 길이를 구한다.

풀이 $\triangle ABF$ 와 $\triangle BCG$ 에서

$$\angle AFB = \angle BGC = 90^\circ,$$

$$\overline{AB} = \overline{BC},$$

$$\angle BAF = 90^\circ - \angle ABF = \angle CBG$$

이므로

$$\triangle ABF \equiv \triangle BCG \text{ (RHA 합동)}$$

따라서 $\overline{BF} = \overline{CG} = 4(\text{cm})$, $\overline{BG} = \overline{AF} = 6(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{FG} = \overline{BG} - \overline{BF} = 6 - 4 = 2(\text{cm})$$

$$\therefore \triangle AFG = \frac{1}{2} \times \overline{AF} \times \overline{FG}$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 2$$

$$= 6(\text{cm}^2)$$

답 ②

139 해결 과정 $\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\angle AED = \angle ACD = 90^\circ,$$

$\overline{AD}$ 는 공통, $\angle EAD = \angle CAD$

이므로

$$\triangle AED \equiv \triangle ACD \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{AE} = \overline{AC} = 6(\text{cm}), \overline{ED} = \overline{CD}$$

• 50% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle BDE$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{BD} + \overline{DE} + \overline{EB}$$

$$= \overline{BD} + \overline{DC} + \overline{EB}$$

$$= \overline{BC} + \overline{EB}$$

$$= 8 + 4 = 12(\text{cm})$$

• 50% 배점

답 12 cm

만점 공략 BOX

본책 32쪽~34쪽

140 전략 보조선을 그어 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 E라 하면 $\triangle AED$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\begin{aligned}\angle AED &= \angle ACD = 90^\circ, \\ \overline{AD} &\text{는 공통}, \\ \angle EAD &= \angle CAD\end{aligned}$$

이므로 $\triangle AED \cong \triangle ACD$ (RHA 합동)

$$\therefore \overline{AE} = \overline{AC}, \overline{ED} = \overline{CD}$$

이때 $\triangle ABC$ 가 직각이등변삼각형이므로

$$\angle B = 45^\circ$$

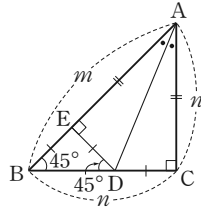
$\triangle EBD$ 에서 $\angle DEB = 90^\circ$, $\angle EBD = 45^\circ$ 이므로

$$\angle EDB = 45^\circ$$

즉 $\triangle EBD$ 는 $\overline{EB} = \overline{ED}$ 인 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{CD} = \overline{ED} = \overline{EB}$$

$$\therefore \overline{AC} + \overline{CD} = \overline{AE} + \overline{EB} = \overline{AB} = m \quad \text{답 ①}$$



내신 만점 굳히기

본책 34쪽

141 전략 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AC}, \overline{AD} = \overline{AE}, \angle A \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$ (SAS 합동)

$$\therefore \angle ACE = \angle ABD = 28^\circ$$

따라서 $\triangle AEC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle BEC &= \angle A + \angle ACE \\ &= 38^\circ + 28^\circ = 66^\circ\end{aligned} \quad \text{답 ④}$$

142 전략 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분함을 이용한다.

풀이 $\angle ABC = \angle ACB$ 에서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이고 $\overline{AD}$ 는 이등변삼각형 ABC 의 꼭지각의 이등분선이므로 $\triangle PBD$ 와 $\triangle PCD$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{BD} &= \overline{CD}, \\ \angle BDP &= \angle CDP = 90^\circ,\end{aligned}$$

$\overline{PD}$ 는 공통

이므로 $\triangle PBD \cong \triangle PCD$ (SAS 합동)

$$\therefore \overline{PB} = \overline{PC}$$

즉 $\triangle PBC$ 는 $\overline{PB} = \overline{PC}$ 인 직각이등변삼각형이므로

$$\angle PBC = \angle PCB = 45^\circ$$

이때 $\triangle PBD$ 와 $\triangle PCD$ 에서 $\angle BPD = \angle CPD = 45^\circ$ 이므로 $\triangle PBD$ 와 $\triangle PCD$ 도 각각 직각이등변삼각형이다. 따라서 $\overline{BD} = \overline{PD} = \overline{CD} = 8$ (cm)이므로

$$\overline{BC} = \overline{BD} + \overline{CD} = 16$$
 (cm)

한편 $\overline{AB} : \overline{BD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{BD} = 2 \times 8 = 16$$
 (cm)

또 $\overline{AC} = \overline{AB} = 16$ (cm)이므로 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 16 + 16 + 16 = 48$$
 (cm) 답 ④

평행한 두 직선이 한 직선과 만나서 생기는 엇각의 크기는 같다.

$\triangle AB'C'$ 은 $\triangle ABC$ 를 회전시킨 것이므로 서로 합동이다.

$\overline{RP} \perp \overline{BD}$, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 이므로 $\overline{RP} \parallel \overline{AC}$

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \overline{AC} - \overline{CD} \\ &= \overline{AB} - \overline{BE} \\ &= \overline{AE}\end{aligned}$$

$$\overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

각의 이등분선 위의 한 점에서 그 각의 두 변에 내린 수선의 길이는 같다.

$$\begin{aligned}\overline{AB} + \overline{AC} &= \overline{AF} + \overline{BF} + \overline{AC} \\ &= \overline{AF} + \overline{CG} + \overline{AC} \\ &= \overline{AF} + \overline{AG}\end{aligned}$$

143 해결 과정 ① $\overline{AB} \parallel \overline{C'B'}$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle ABE &= \angle EDB' \text{ (엇각)}, \\ \angle BAE &= \angle EB'D \text{ (엇각)}\end{aligned}$$

이때 $\triangle ABC \cong \triangle AB'C'$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle ABE &= \angle EB'D \\ \therefore \angle ABE &= \angle BAE, \angle EB'D = \angle EDB'\end{aligned}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② 따라서 $\triangle ABE$, $\triangle EB'D$ 는 각각

$\overline{EB} = \overline{EA}$, $\overline{EB'} = \overline{ED}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned}\overline{BD} &= \overline{BE} + \overline{ED} = \overline{AE} + \overline{EB'} \\ &= \overline{AB'} = \overline{AB} = 11 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

• 40% 배점

$$\text{답 구하기 } \therefore \overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = 14 - 11 = 3 \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 3 cm

144 전략 $\triangle BPQ \cong \triangle PBR$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle BPQ$ 와 $\triangle PBR$ 에서

$$\angle BQP = \angle PRB = 90^\circ$$

$\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \angle ACB$$

$\overline{RP} \parallel \overline{AC}$ 에서 $\angle RPB = \angle ACB$ (동위각)이므로

$$\angle QBP = \angle RPB$$

이때 $\overline{BP}$ 는 공통이므로

$$\triangle BPQ \cong \triangle PBR \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{BR} = \overline{PQ} = 3 \text{ (cm)}$$

이때 $\triangle ABC$ 의 넓이가 40 cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} = 40$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{BD} = 40, \quad 5\overline{BD} = 40$$

$$\therefore \overline{BD} = 8 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned}\therefore \overline{RD} &= \overline{BD} - \overline{BR} \\ &= 8 - 3 = 5 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

답 5 cm

145 해결 과정 ① 오른쪽 그림

과 같이 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$ 를 그으면

$\triangle EDB$ 와 $\triangle EDC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle BDE &= \angle CDE = 90^\circ, \\ \overline{BD} &= \overline{CD}, \overline{DE} \text{는 공통}\end{aligned}$$

이므로

$$\triangle EDB \cong \triangle EDC \text{ (SAS 합동)}$$

$$\therefore \overline{EB} = \overline{EC}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\triangle EBF$ 와 $\triangle ECG$ 에서

$$\begin{aligned}\angle BFE &= \angle CGE = 90^\circ, \\ \overline{EB} &= \overline{EC}, \overline{EF} = \overline{EG}\end{aligned}$$

이므로

$$\triangle EBF \cong \triangle ECG \text{ (RHS 합동)}$$

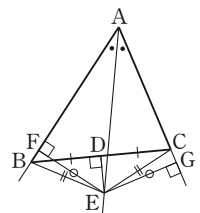
$$\therefore \overline{BF} = \overline{CG}$$

• 40% 배점

$$\begin{aligned}\text{답 구하기 } \therefore \overline{AB} + \overline{AC} &= \overline{AF} + \overline{AG} \\ &= 20 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

• 20% 배점

답 20 cm



만점 공략 BOX

146 [문제 해결 길잡이]

- ① $\angle XOY = x^\circ$ 로 놓고 이등변삼각형 OAB의 밑각의 크기의 범위를 이용한다.
- ② 이등변삼각형 ACB의 밑각의 크기의 범위를 이용한다.
- ③ 이등변삼각형 BCD의 밑각의 크기의 범위를 이용한다.
- ④ ①~③에서 구한 x 의 값의 공통 범위를 구하여 $\angle XOY$ 의 크기의 범위를 구한다.

풀이 $\angle XOY = x^\circ$ 라 하면 $\triangle OAB$ 는 $\overline{AO} = \overline{AB}$ 인 이등변삼각형이고, 이등변삼각형의 한 밑각의 크기는 0° 보다 크고 90° 보다 작으므로

$$0 < x < 90 \quad \dots\dots \textcircled{A} \textcircled{1}$$

$\triangle OAB$ 에서

$$\begin{aligned} \angle BAC &= \angle BOA + \angle OBA \\ &= x^\circ + x^\circ = 2x^\circ \end{aligned}$$

이고, $\triangle ACB$ 는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned} 0 < 2x < 90 \\ \therefore 0 < x < 45 \quad \dots\dots \textcircled{B} \textcircled{2} \end{aligned}$$

$\angle OBC = \angle OBA + \angle ABC = x^\circ + 2x^\circ = 3x^\circ$ 에서

$$\begin{aligned} \angle DBC &= 180^\circ - \angle OBC \\ &= 180^\circ - 3x^\circ \end{aligned}$$

이고, $\triangle BCD$ 는 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned} 0 < 180 - 3x < 90 \\ -180 < -3x < -90 \\ \therefore 30 < x < 60 \quad \dots\dots \textcircled{C} \textcircled{3} \end{aligned}$$

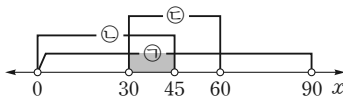
$\textcircled{A}$, $\textcircled{B}$, $\textcircled{C}$ 에서 x 의 값의 공통 범위는

$$\begin{aligned} 30 < x < 45 \quad \therefore 30^\circ < \angle XOY < 45^\circ \textcircled{4} \\ \text{답 } 30^\circ < \angle XOY < 45^\circ \end{aligned}$$



만점비법

다음 그림과 같이 x 의 값의 범위를 수직선 위에 나타내면 공통 범위를 쉽게 찾을 수 있다.



$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\triangle OAC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이고, $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle OCA = \angle OAC$,
 $\angle OCB = \angle OBC$

이등변삼각형의 한 밑각의 크기를 x° 라 하면 두 밑각의 크기의 합은 0° 보다 크고 180° 보다 작아야 하므로
 $0 < 2x < 180$
 $\therefore 0 < x < 90$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이다.
 $\therefore \angle OBC = \angle OCB$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심일 때,
 $\angle A = \frac{1}{2} \angle BOC$,
 $\angle B = \frac{1}{2} \angle AOC$,
 $\angle C = \frac{1}{2} \angle AOB$

15 삼각형의 성질 (2)

개념&기출유형

본책 35~36쪽

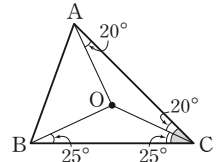
147 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$ 를 그으면

$$\begin{aligned} \angle OCA &= \angle OAC = 20^\circ, \\ \angle OCB &= \angle OBC = 25^\circ \end{aligned}$$

이므로

$$\angle C = \angle OCA + \angle OCB = 20^\circ + 25^\circ = 45^\circ$$

답 45°



148 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이므로

$\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{13}{2}$ cm이다.

따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 둘레의 길이는

$$2\pi \times \frac{13}{2} = 13\pi \text{ (cm)} \quad \text{답 } \textcircled{5}$$

149 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심

이므로

$$\begin{aligned} \angle OBA &= \angle OAB = 32^\circ, \\ \angle OCA &= \angle OAC = 28^\circ \end{aligned}$$

$\angle OAB + \angle OBC + \angle OCA = 90^\circ$ 에서

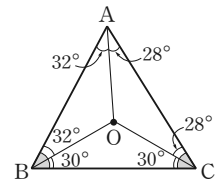
$$\begin{aligned} \angle OBC &= 90^\circ - 32^\circ - 28^\circ = 30^\circ \end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned} \angle x &= 32^\circ + 30^\circ = 62^\circ, \\ \angle y &= 28^\circ + 30^\circ = 58^\circ \end{aligned}$$

이므로

$$2\angle x - \angle y = 2 \times 62^\circ - 58^\circ = 66^\circ \quad \text{답 } 66^\circ$$



150 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

므로

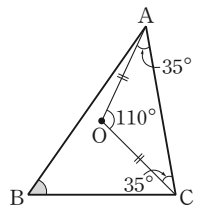
$$\angle OAC = \angle OCA = 35^\circ$$

$\triangle AOC$ 에서

$$\begin{aligned} \angle AOC &= 180^\circ - 2 \times 35^\circ \\ &= 110^\circ \end{aligned}$$

$$\therefore \angle B = \frac{1}{2} \angle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ \quad \text{답 } 55^\circ$$



151 $\angle OBA = \angle OAB = \angle x$ 이므로

$$\angle x + \angle y = \angle ABO + \angle OBC$$

$$= \angle ABC = \frac{1}{2} \angle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ \quad \text{답 } 40^\circ$$

다른풀이 오른쪽 그림에서

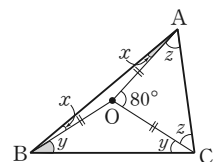
$\angle OAC = \angle z$ 라 하면 점 O가

$\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle OCA = \angle OAC = \angle z$$

$\triangle AOC$ 에서

$$80^\circ + 2\angle z = 180^\circ \text{이므로}$$



만점 공략 BOX

본책 34쪽~37쪽

$$2\angle z = 100^\circ \quad \therefore \angle z = 50^\circ$$

이때 $\angle x + \angle y + \angle z = 90^\circ$ 이므로

$$\angle x + \angle y = 90^\circ - \angle z$$

$$= 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

- 152 ① $\triangle IBD$ 와 $\triangle IBE$ 에서
 $\angle IDB = \angle IEB = 90^\circ$,
 $\overline{IB}$ 는 공통,
 $\angle IBD = \angle IBE$

이므로

$$\triangle IBD \equiv \triangle IBE$$

(RHA 합동)

$$\therefore \overline{BD} = \overline{BE}$$

- ② 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같으므로
 $\overline{ID} = \overline{IE} = \overline{IF}$

- ④ $\triangle IFC$ 와 $\triangle IEC$ 에서
 $\angle IFC = \angle IEC = 90^\circ$,
 $\overline{IC}$ 는 공통,
 $\angle ICF = \angle ICE$

이므로

$$\triangle IFC \equiv \triangle IEC \text{ (RHA 합동)}$$

- ⑤ $\triangle IAD$ 와 $\triangle IAF$ 에서
 $\angle IDA = \angle IFA = 90^\circ$,
 $\overline{IA}$ 는 공통,
 $\angle IAD = \angle IAF$

이므로

$$\triangle IAD \equiv \triangle IAF \text{ (RHA 합동)}$$

답 ③

- 153 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$ 는 각각 $\angle B$, $\angle C$ 의 이등분선이다.
 즉 $\triangle BCI$ 에서

$$\angle IBC = \frac{1}{2} \angle B$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$

이므로

$$\angle ICB = 180^\circ - (\angle BIC + \angle IBC)$$

$$= 180^\circ - (115^\circ + 35^\circ) = 30^\circ$$

$$\therefore \angle ICA = \angle ICB = 30^\circ$$

답 30°

- 154 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle C = 2 \times 33^\circ = 66^\circ$

$$\therefore \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle C$$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 66^\circ = 123^\circ$$

답 123°

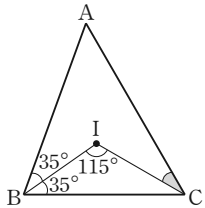
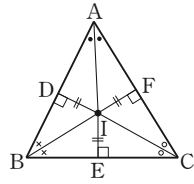
- 155 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = \frac{1}{2} \times r \times (6 + 8 + 10)$$

$$24 = 12r \quad \therefore r = 2$$

$$\therefore \triangle IBC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 6cm²



$\triangle AOF$ 와 $\triangle BOF$ 에서
 $\overline{AF} = \overline{BF}$,
 $\angle AFO = \angle BFO$,
 $\overline{FO}$ 는 공통
 $\therefore \triangle AOF \equiv \triangle BOF$
 (SAS 합동)

삼각형의 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이다.

삼각형에서 한 외각의 크기는 이와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

$$\triangle ABC = \triangle ABI + \triangle BCI + \triangle CAI$$



내신 만점 도전하기

본책 37~39쪽

- 156 전략 $\overline{OA}$, $\overline{OC}$ 를 그으면 $\angle OAB = \angle OBA$, $\angle OCB = \angle OBC$ 임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이

$\overline{OA}$, $\overline{OC}$ 를 그으면

$$\angle OAB = \angle OBA = 33^\circ$$

$$\angle OCB = \angle OBC = 30^\circ$$

이때 $\angle OAC = \angle OCA = \angle x$

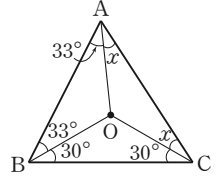
라 하면

$$\angle A - \angle C = (33^\circ + \angle x) - (30^\circ + \angle x)$$

$$= 33^\circ + \angle x - 30^\circ - \angle x$$

$$= 3^\circ$$

답 3°



- 157 전략 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$ 를 그어 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\triangle AOF \equiv \triangle BOF$$

$$\triangle BOD \equiv \triangle COD$$

$$\triangle COE \equiv \triangle AOE$$

합동인 두 삼각형의 넓이는 같으므로

$$\triangle AOF = \triangle BOF$$

$$\triangle BOD = \triangle COD$$

$$\triangle COE = \triangle AOE$$

이때 사각형 BDOF의 넓이가 20 cm^2 이므로

$$20 = \triangle BOF + \triangle BOD = \triangle AOF + \triangle COD$$

$$\therefore \triangle ABC$$

$$= \triangle AOF + \triangle BOF + \triangle BOD + \triangle COD$$

$$+ \triangle COE + \triangle AOE$$

$$= (\triangle AOF + \triangle COD) + (\triangle BOF + \triangle BOD)$$

$$+ (\triangle COE + \triangle AOE)$$

$$= 40 + 2\triangle AOE$$

즉 $62 = 40 + 2\triangle AOE$ 이므로

$$2\triangle AOE = 22$$

$$\therefore \triangle AOE = 11 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\triangle AOE = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{OE}$$

$$11 = \frac{1}{2} ab \quad \therefore ab = 22$$

답 ②

- 158 문제 이해 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{DA} = \overline{DB} = \overline{DC} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ① 즉 $\triangle DAB$ 는

$\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DBA = \angle DAB = 34^\circ$$

$\cdot 30\% \text{ 배점}$

해결 과정 ② $\triangle ABD$ 에서

$$\angle BDE = 34^\circ + 34^\circ = 68^\circ$$

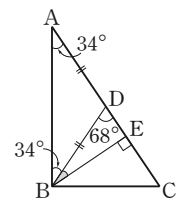
$\cdot 30\% \text{ 배점}$

답 구하기 $\therefore \angle DBE = 90^\circ - \angle BDE$

$$= 90^\circ - 68^\circ = 22^\circ$$

$\cdot 20\% \text{ 배점}$

답 22°



만점 공략 BOX

다른풀이 $\angle ACB = 90^\circ - \angle BAC$
 $= 90^\circ - 34^\circ$
 $= 56^\circ$

이므로

$$\begin{aligned}\angle EBC &= 90^\circ - \angle ECB \\ &= 90^\circ - 56^\circ = 34^\circ \\ \therefore \angle DBE &= \angle ABC - (\angle DBA + \angle EBC) \\ &= 90^\circ - (34^\circ + 34^\circ) \\ &= 22^\circ\end{aligned}$$

159 전략 점 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 에 수선을 내려 만들어지는 사각형이 직사각형임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 각각 D, E라 하면 $\triangle OBC$ 의 넓이가 24cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times 12 \times \overline{OE} = 24$$

$$6\overline{OE} = 24 \quad \therefore \overline{OE} = 4(\text{cm})$$

이때 $\angle ODB = \angle DBE = \angle OEB = 90^\circ$ 이므로 $\angle DOE = 90^\circ$

따라서 사각형 DBEO는 직사각형이므로

$$\overline{OE} = \overline{DB}$$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$

즉 $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{DB} = \overline{OE} = 4(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DB} = 4 + 4 = 8(\text{cm}) \quad \text{답 ④}$$

160 전략 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180° 임을 이용하여 $\angle C$ 의 크기를 구한다.

풀이 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이고

$$\angle A : \angle B : \angle C = 4 : 5 : 6 \text{ 이므로}$$

$$\angle C = 180^\circ \times \frac{6}{15} = 72^\circ$$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle AOB = 2\angle C = 2 \times 72^\circ = 144^\circ$$

이때 $\triangle AOB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \angle OBA$$

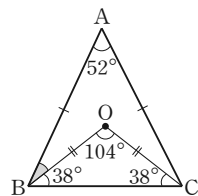
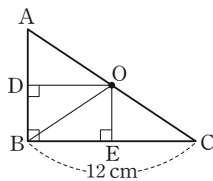
$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 144^\circ) = 18^\circ \quad \text{답 ②}$$

161 전략 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\angle BOC = 2\angle A$ 임을 이용한다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\begin{aligned}\angle BOC &= 2\angle A \\ &= 2 \times 52^\circ \\ &= 104^\circ\end{aligned}$$

$\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로



이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

$$\angle OBC = \angle OCB$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 104^\circ) = 38^\circ$$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \angle ACB$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 52^\circ) = 64^\circ$$

$$\therefore \angle ABO = \angle ABC - \angle OBC$$

$$= 64^\circ - 38^\circ = 26^\circ$$

답 26°

다른풀이 이등변삼각형의 외심은 꼭지각의 이등분선 위에 있으므로 $\overline{AO}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이다.

따라서 $\angle BAO = \angle CAO = \frac{1}{2} \angle A = 26^\circ$ 이므로

$$\angle ABO = \angle BAO = 26^\circ$$

162 (1) 해결 과정 ① 점 O

가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle AOC = 2\angle ABC$$

$$= 2 \times 34^\circ$$

$$= 68^\circ$$

• 20% 배점

해결 과정 ② $\triangle OAC$ 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAC = \angle OCA$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ) = 56^\circ \quad \text{• 20% 배점}$$

답 구하기 따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle BAO$$

$$= 180^\circ - (\angle ABC + \angle ACB + \angle OAC)$$

$$= 180^\circ - (34^\circ + 24^\circ + 56^\circ)$$

$$= 66^\circ$$

• 20% 배점

(2) 해결 과정 $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABO = \angle BAO = 66^\circ$$

• 20% 배점

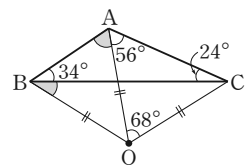
답 구하기 $\therefore \angle OBC = \angle ABO - \angle ABC$

$$= 66^\circ - 34^\circ$$

$$= 32^\circ$$

• 20% 배점

답 (1) 66° (2) 32°



163 전략 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\angle AOC = 2\angle B$ 임을 이용한다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle AOC = 2\angle B$$

$$= 2 \times 68^\circ = 136^\circ$$

점 O가 $\triangle ACD$ 의 외심이므로

$$\angle OAD = \angle ODA = \angle a,$$

$$\angle OCD = \angle ODC = \angle b$$

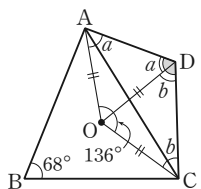
라 하면 사각형 AOCD에서

$$\angle a + 136^\circ + \angle b + (\angle a + \angle b) = 360^\circ$$

$$2(\angle a + \angle b) = 224^\circ \quad \therefore \angle a + \angle b = 112^\circ$$

$$\therefore \angle D = \angle a + \angle b = 112^\circ$$

답 112°



다른풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle AOC = 2\angle B = 2 \times 68^\circ = 136^\circ$$

또 점 O가 $\triangle ACD$ 의 외심이므로

$$360^\circ - \angle AOC = 360^\circ - 136^\circ$$

$$= 224^\circ$$

$$= 2\angle D$$

$$\therefore \angle D = 112^\circ$$

164 전략 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\overline{BI}$, $\overline{CI}$ 는 각 $\angle B$, $\angle C$ 의 이등분선이다.

풀이 $\overline{BI}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로 $\angle IBA = \angle IBC = 28^\circ$

에서

$$\angle B = 2 \times 28^\circ = 56^\circ$$

$$\therefore \angle C$$

$$= 180^\circ - (\angle A + \angle B)$$

$$= 180^\circ - (64^\circ + 56^\circ)$$

$$= 60^\circ$$

$\overline{CI}$ 는 $\angle C$ 의 이등분선이므로

$$\angle ICA = \frac{1}{2}\angle C = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

답 ⑤

다른풀이 1 $\angle BIC$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A$$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 64^\circ$$

$$= 122^\circ$$

$$\therefore \angle ICA = \angle ICB$$

$$= 180^\circ - (\angle BIC + \angle IBC)$$

$$= 180^\circ - (122^\circ + 28^\circ)$$

$$= 30^\circ$$

다른풀이 2 $\angle IAB = \frac{1}{2}\angle A = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$

이므로

$$\angle ICA = 90^\circ - (\angle IBC + \angle IAB)$$

$$= 90^\circ - (28^\circ + 32^\circ)$$

$$= 30^\circ$$

165 문제 이해 점 I가

$\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle ABD = \angle CBD,$$

$$\angle ACE = \angle BCE$$

• 20% 배점

해결 과정 ① $\therefore \angle IBC + \angle ICB$

$$= \frac{1}{2}(\angle ABC + \angle ACB)$$

$$= \frac{1}{2}(180^\circ - \angle BAC)$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ)$$

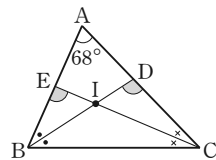
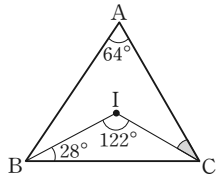
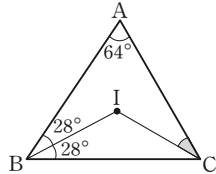
$$= 56^\circ$$

• 20% 배점

해결 과정 ② $\triangle BCD$ 에서

$$\angle BDC = 180^\circ - (\angle DBC + \angle DCB)$$

$$= 180^\circ - (\angle IBC + 2\angle ICB) \dots \textcircled{1}$$



$\triangle BCE$ 에서

$$\angle BEC = 180^\circ - (\angle EBC + \angle ECB)$$

$$= 180^\circ - (2\angle IBC + \angle ICB) \dots \textcircled{2}$$

• 40% 배점

답 구하기 ①, ②에서

$$\angle BDC + \angle BEC$$

$$= 360^\circ - \{(\angle IBC + 2\angle ICB) + (2\angle IBC + \angle ICB)\}$$

$$= 360^\circ - 3(\angle IBC + \angle ICB)$$

$$= 360^\circ - 3 \times 56^\circ$$

$$= 192^\circ$$

• 20% 배점

답 192°

166 전략 삼각형의 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이다.

풀이 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심

이므로

$$\angle CAI = \angle BAI = \angle x$$

$$\angle CBI = \angle ABI = \angle y$$

$\triangle ABE$ 에서

$$2\angle x + \angle y + 80^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore 2\angle x + \angle y = 100^\circ \dots \textcircled{1}$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle x + 2\angle y + 70^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x + 2\angle y = 110^\circ \dots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$\angle x = 30^\circ, \angle y = 40^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

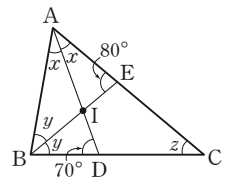
$$\angle z = 180^\circ - (2\angle x + 2\angle y)$$

$$= 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ)$$

$$= 40^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y + \angle z = 30^\circ - 40^\circ + 40^\circ = 30^\circ$$

답 ⑤



167 전략 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 그어 삼각형의 내심의 성질을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이

$\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 그으면 점 I가

$\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle ABI = \angle CBI,$$

$$\angle ACI = \angle BCI$$

이때 $\overline{AB} \parallel \overline{ID}$ 이므로

$$\angle ABI = \angle DIB \text{ (엇각)}$$

$\overline{AC} \parallel \overline{IE}$ 이므로

$$\angle ACI = \angle EIC \text{ (엇각)}$$

따라서 $\angle DIB = \angle DBI$, $\angle EIC = \angle ECI$ 이므로

$$\overline{BD} = \overline{ID}, \overline{EC} = \overline{IE}$$

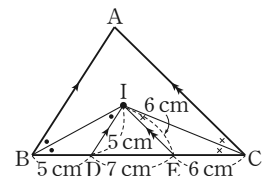
$$\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DE} + \overline{EC}$$

$$= \overline{ID} + \overline{DE} + \overline{IE}$$

$$= 5 + 7 + 6$$

$$= 18 \text{ (cm)}$$

답 ④



① $\times 2 - \textcircled{2}$ 을 하면

$$3\angle x = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 30^\circ$$

$\angle x = 30^\circ$ 를 ②에 대입하면

$$60^\circ + \angle y = 100^\circ$$

$$\therefore \angle y = 40^\circ$$

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이면

$$\angle IAB + \angle IBC + \angle ICA = 90^\circ$$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기는 같다.

두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이다.

만점 공략 BOX

풀이 $\angle AIB + \angle BIC + \angle CIA = 360^\circ$ 이고

$$\angle AIB : \angle BIC : \angle CIA = 5 : 6 : 7$$

이므로

$$\angle AIB = 360^\circ \times \frac{5}{18} = 100^\circ,$$

$$\angle BIC = 360^\circ \times \frac{6}{18} = 120^\circ,$$

$$\angle CIA = 360^\circ \times \frac{7}{18} = 140^\circ$$

따라서

$$\begin{aligned} \angle A &= 2(\angle BIC - 90^\circ) \\ &= 2 \times (120^\circ - 90^\circ) = 60^\circ, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle B &= 2(\angle CIA - 90^\circ) \\ &= 2 \times (140^\circ - 90^\circ) = 100^\circ, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle C &= 2(\angle AIB - 90^\circ) \\ &= 2 \times (100^\circ - 90^\circ) = 20^\circ \end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned} \angle B + \angle C - \angle A &= 100^\circ + 20^\circ - 60^\circ \\ &= 60^\circ \end{aligned}$$

답 ③

169 전략 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (\text{내접원의 반지름의 길이}) \times (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$

풀이 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 r cm,

$AB = a$ cm, $BC = b$ cm, $CA = c$ cm라 하면

$$\triangle ABC = \triangle IAB + \triangle IBC + \triangle ICA$$

$$= \frac{1}{2}ar + \frac{1}{2}br + \frac{1}{2}cr$$

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

이때 $a + b + c = 60$ 이고 $\triangle ABC$ 의 넓이가 120 cm^2 이므로

$$120 = \frac{1}{2}r \times 60$$

$$\therefore r = 4$$

따라서 구하는 반지름의 길이는 4cm이다.

답 4cm

170 해결 과정 $\overline{BD} = \overline{BE} = x$ (cm)라 하면

$$\overline{AF} = \overline{AD} = 24 - x \text{ (cm)}, \overline{CF} = \overline{CE} = 20 - x \text{ (cm)}$$

이므로

$$(24 - x) + (20 - x) = 18$$

$$-2x + 44 = 18$$

$$-2x = -26$$

$$\therefore x = 13$$

• 40% 배점

답 구하기 이때 $\overline{PD} = \overline{PG}$, $\overline{QE} = \overline{QG}$ 이므로 $\triangle PBQ$

의 둘레의 길이는

$$\overline{PB} + \overline{PQ} + \overline{BQ} = \overline{PB} + (\overline{PG} + \overline{QG}) + \overline{BQ}$$

$$= (\overline{PB} + \overline{PD}) + (\overline{QE} + \overline{BQ})$$

$$= \overline{BD} + \overline{BE}$$

$$= 13 + 13$$

$$= 26 \text{ (cm)}$$

• 60% 배점

답 26cm

보충학습

오른쪽 그림에서 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때, $\triangle ADI$ 와 $\triangle AFI$ 에서

$$\angle ADI = \angle AFI = 90^\circ,$$

$\overline{AI}$ 는 공통,

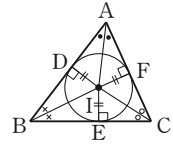
$$\angle DAI = \angle FAI$$

이므로

$$\triangle ADI \cong \triangle AFI \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AF}$$

같은 방법으로 하면 $\overline{BD} = \overline{BE}$, $\overline{CE} = \overline{CF}$ 임을 알 수 있다.



171 문제 이해 점 I가

$\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle DBI = \angle IBC,$$

$$\angle ECI = \angle ICB$$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle IBC, \angle EIC = \angle ICB \text{ (엇각)}$$

• 30% 배점

해결 과정 $\triangle BID$ 에서 $\angle DBI = \angle DIB$ 이므로

$$\overline{DB} = \overline{DI}$$

$\triangle CEI$ 에서 $\angle ECI = \angle EIC$ 이므로

$$\overline{EC} = \overline{EI}$$

• 40% 배점

답 구하기

$$\therefore \overline{AB} + \overline{AC}$$

$$= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{AE} + \overline{EC})$$

$$= (\overline{AD} + \overline{DI}) + (\overline{AE} + \overline{EI})$$

$$= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{EI}) + \overline{AE}$$

$$= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{AE}$$

$$= 12 + 15 + 15$$

$$= 42 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

답 42cm

172 전략 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A \text{ 임을 이용한다.}$$

풀이 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 54^\circ = 117^\circ$$

$\angle IBC = \angle ABD = 30^\circ$ 이고, 점 I'이 $\triangle DBC$ 의 내심이므로

$$\angle IBI' = \angle I'BC = \frac{1}{2}\angle IBC = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$$

$\triangle IBI'$ 에서

$$\angle II'B = 180^\circ - (117^\circ + 15^\circ) = 48^\circ$$

답 ③

다른풀이 $\triangle ABD$ 에서 $\angle BDC = 54^\circ + 30^\circ = 84^\circ$

점 I'이 $\triangle DBC$ 의 내심이므로

$$\angle BI'C = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle BDC = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 84^\circ = 132^\circ$$

$$\therefore \angle II'B = 180^\circ - 132^\circ = 48^\circ$$

173 전략 두 점 O, I가 각각 $\triangle ABC$ 의 외심과 내심이므로

$$\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC, \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A \text{ 임을 이용한다.}$$

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle A = \frac{1}{2}\angle BOC = \frac{1}{2} \times 104^\circ = 52^\circ$$

만점 공략 BOX

본책 39쪽~40쪽

또 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\begin{aligned}\angle BIC &= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 52^\circ \\ &= 116^\circ\end{aligned}$$

답 ③



내신 만점 공부하기

본책 40쪽

174 문제 이해 점 O는 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\begin{aligned}\triangle ADO &= \triangle BDO, \triangle BEO = \triangle CEO, \\ \triangle CFO &= \triangle AFO\end{aligned}$$

• 20% 배점

해결 과정 ① 이때 $\triangle ADO$ 와 사각형 $CFOE$ 의 넓이의 비가 1 : 4이므로

$$\triangle COE + \triangle CFO = 4\triangle ADO$$

• 20% 배점

해결 과정 ② $\therefore \triangle ABC$

$$\begin{aligned}&= \triangle ABO + \triangle BCO + \triangle CAO \\ &= 2(\triangle ADO + \triangle COE + \triangle CFO) \\ &= 2(\triangle ADO + 4\triangle ADO) \\ &= 2 \times 5\triangle ADO = 10\triangle ADO\end{aligned}$$

• 40% 배점

답 구하기 이때 $\triangle ADO = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2(\text{cm}^2)$ 이므로 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$$10\triangle ADO = 10 \times 2 = 20(\text{cm}^2)$$

• 20% 배점

답 20 cm^2 **175 전략** 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$ 임을 이용한다.**풀이** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를 긋고 $\angle PBO = \angle a$, $\angle QCO = \angle b$ 라 하면 $\overline{BP} = \overline{PQ}$ 이므로

$$\angle PQB = \angle PBQ = \angle a$$

 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = \angle a$$

 $\overline{PQ} = \overline{QC}$ 이므로 $\angle QPC = \angle QCP = \angle b$ $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OAC = \angle OCA = \angle b$ 따라서 $\angle A = \angle a + \angle b$ 이고, $\triangle POQ$ 에서

$$\angle POQ = 180^\circ - (\angle a + \angle b)$$

이므로

$$\angle A + \angle POQ$$

$$= (\angle a + \angle b) + \{180^\circ - (\angle a + \angle b)\}$$

$$= 180^\circ$$

답 180°

176 해결 과정 ① $\angle OMN = \angle x$ 라 하면

$$\angle AOC = 8\angle x, \angle AOB = 12\angle x$$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle ABC = \frac{1}{2}\angle AOC = \frac{1}{2} \times 8\angle x = 4\angle x,$$

$$\angle ACB = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 12\angle x = 6\angle x$$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외
심이므로

$$\triangle BON \equiv \triangle CON$$

$$\therefore \angle BON = \angle CON$$

즉 $\angle BOC$

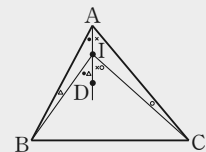
$$= \angle BON + \angle NOC$$

이므로

$$\angle NOC = \frac{1}{2}\angle BOC$$

 $\triangle ONM$ 에서

$$\angle ONM = \angle OMN = 12^\circ$$

이므로 $\triangle ONM$ 은 $ON = OM$ 인 이등변
삼각형이다. $\triangle COE$, $\triangle CFO$ 의 넓
이의 합은 사각형
 $CFOE$ 의 넓이와 같다. $\triangle ABI$ 에서

$$\angle BID$$

$$= \angle ABI + \angle BAI,$$

 $\triangle AIC$ 에서

$$\angle CID$$

$$= \angle ACI + \angle CAI$$

이므로

$$\angle BIC$$

$$= \angle BID + \angle CID$$

$$= \angle BAI + \angle CAI$$

$$+ \angle ABI + \angle ACI$$

$$= \angle x + \angle ABI$$

$$+ \angle ACI$$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - (\angle ABC + \angle ACB)$$

$$= 180^\circ - (4\angle x + 6\angle x)$$

$$= 180^\circ - 10\angle x$$

• 50% 배점

해결 과정 ② 이때 $\angle NOC = \frac{1}{2}\angle BOC = \angle BAC$

이므로

$$\angle MON = \angle MOC + \angle NOC$$

$$= 8\angle x + (180^\circ - 10\angle x)$$

$$= 180^\circ - 2\angle x$$

• 30% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle ONM$ 에서

$$\angle MON + \angle ONM + \angle OMN = 180^\circ$$

$$(180^\circ - 2\angle x) + 12^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle OMN = 12^\circ$$

• 20% 배점

답 12°

177 전략 삼각형의 두 내각의 이등분선의 교점은 그 삼각형의 내심을 이용한다.**풀이** 점 I'이 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BI'C = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle x$$

점 I''은 $\triangle BCI'$ 의 내심이므로

$$\angle BI''C = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle BI'C$$

$$= 90^\circ + \frac{1}{2} \times \left(90^\circ + \frac{1}{2}\angle x\right)$$

$$= 135^\circ + \frac{1}{4}\angle x$$

이때 $\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - \angle x$ 이므로

$$\angle ABI + \angle ACI = \frac{1}{4} \times (180^\circ - \angle x)$$

$$\therefore \angle BIC = \angle x + \angle ABI + \angle ACI$$

$$= \angle x + \frac{1}{4} \times (180^\circ - \angle x)$$

$$= 45^\circ + \frac{3}{4}\angle x$$

$$\therefore \angle BIC + \angle BI'C + \angle BI''C$$

$$= 45^\circ + \frac{3}{4}\angle x + 90^\circ + \frac{1}{2}\angle x + 135^\circ + \frac{1}{4}\angle x$$

$$= 270^\circ + \frac{3}{2}\angle x$$

답 ③

다른풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = \angle x$ 이므로 $\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - \angle x = \angle k$ 라 하자. $\triangle IBC$ 에서

$$\angle IBC + \angle ICB = \frac{3}{4}\angle ABC + \frac{3}{4}\angle ACB = \frac{3}{4}\angle k$$

$$\therefore \angle BIC = 180^\circ - \frac{3}{4}\angle k$$

 $\triangle I'BC$ 에서

$$\angle I'BC + \angle I'CB = \frac{1}{2}\angle ABC + \frac{1}{2}\angle ACB = \frac{1}{2}\angle k$$

$$\therefore \angle BI'C = 180^\circ - \frac{1}{2}\angle k$$

 $\triangle I''BC$ 에서

$$\angle I''BC + \angle I''CB = \frac{1}{4}\angle ABC + \frac{1}{4}\angle ACB = \frac{1}{4}\angle k$$

$$\therefore \angle BI''C = 180^\circ - \frac{1}{4}\angle k$$

만점 공략 BOX

$$\begin{aligned}
 &\therefore \angle BIC + \angle BI'C + \angle BI''C \\
 &= 180^\circ - \frac{3}{4}\angle k + 180^\circ - \frac{1}{2}\angle k + 180^\circ - \frac{1}{4}\angle k \\
 &= 540^\circ - \frac{3}{2}\angle k = 540^\circ - \frac{3}{2} \times (180^\circ - \angle x) \\
 &= 540^\circ - 270^\circ + \frac{3}{2}\angle x = 270^\circ + \frac{3}{2}\angle x
 \end{aligned}$$

178 전략 $\angle IBO = \angle ABO - \angle IBA$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned}
 \angle B &= 180^\circ - (\angle A + \angle C) \\
 &= 180^\circ - (87^\circ + 59^\circ) = 34^\circ
 \end{aligned}$$

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\begin{aligned}
 \angle IBA &= \angle IBC = \frac{1}{2}\angle B \\
 &= \frac{1}{2} \times 34^\circ = 17^\circ
 \end{aligned}$$

점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

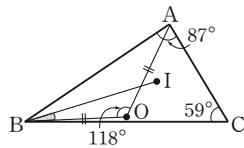
$$\begin{aligned}
 \angle AOB &= 2\angle C \\
 &= 2 \times 59^\circ \\
 &= 118^\circ
 \end{aligned}$$

$\triangle AOB$ 가 $OA=OB$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 118^\circ) = 31^\circ$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \angle IBO &= \angle ABO - \angle IBA \\
 &= 31^\circ - 17^\circ = 14^\circ
 \end{aligned}$$

답 14°



179 [문제 해결 길잡이]

- ① 이등변삼각형의 성질과 평행선에서 엇각의 성질을 이용한다.
- ② 삼각형의 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점임을 이용하여 $\angle ADB$, $\angle IAD$ 의 크기를 차례대로 구한다.
- ③ $\triangle BCD$ 에서 이등변삼각형의 성질과 삼각형의 내심의 성질을 이용하여 $\angle BDI'$ 의 크기를 구한다.
- ④ $\angle ADE$ 의 크기를 구한 후, 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 임을 이용하여 $\angle AED$ 의 크기를 구한다.

풀이 $\triangle ABD$ 는

$\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABD = \angle ADB$$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ADB = \angle CBD \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle ABD = \angle CBD \quad \dots\dots \textcircled{㉠} \textcircled{1}$$

점 I는 $\triangle ABD$ 의 내심이므로

$$\angle IBA = \angle IBD = \frac{1}{2}\angle ABD \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

점 I'은 $\triangle BCD$ 의 내심이므로

$$\angle I'BC = \angle I'BD = \frac{1}{2}\angle DBC \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

㉠, ㉡, ㉢에서

$$\angle IBA = \angle IBD = \angle I'BC = \angle I'BD$$

$$\therefore \angle ADB = \angle ABD = \angle IBI' = 42^\circ$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle BAD = 180^\circ - (42^\circ + 42^\circ) = 96^\circ$$

이므로

$$\begin{aligned}
 \angle ADB &= \angle ABD \\
 &= \angle IBA \\
 &\quad + \angle IBD \\
 &= \angle I'BD \\
 &\quad + \angle IBD \\
 &= \angle IBI'
 \end{aligned}$$

$$\angle IAD = \frac{1}{2}\angle BAD$$

$$= \frac{1}{2} \times 96^\circ = 48^\circ \quad \textcircled{2}$$

한편 $\triangle BCD$ 는 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BCD = \angle BDC$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 42^\circ) = 69^\circ$$

이때 점 I'은 $\triangle BCD$ 의 내심이므로

$$\angle BDI' = \frac{1}{2}\angle BDC$$

$$= \frac{1}{2} \times 69^\circ = 34.5^\circ \quad \textcircled{3}$$

$$\therefore \angle ADE = 42^\circ + 34.5^\circ = 76.5^\circ$$

따라서 $\triangle AED$ 에서

$$\angle AED = 180^\circ - (\angle EAD + \angle ADE)$$

$$= 180^\circ - (48^\circ + 76.5^\circ) = 55.5^\circ \quad \textcircled{4} \quad \text{답 ①}$$

내신 만점 정보하기

본책 41~45쪽

180 전략 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

풀이 $\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 56^\circ) = 62^\circ$$

$\triangle DBE$ 가 $\overline{BD} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BED = \angle BDE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 62^\circ) = 59^\circ$$

$\triangle FEC$ 가 $\overline{CE} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle CEF = \angle CFE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 62^\circ) = 59^\circ$$

$$\therefore \angle DEF = 180^\circ - (59^\circ + 59^\circ) = 62^\circ \quad \text{답 ④}$$

181 전략 $\angle BAC = 90^\circ - \angle CAD$ 임을 이용한다.

풀이 $\angle CAD = \angle x$ 라 하면

$$\angle BAC = 90^\circ - \angle x$$

$\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - \angle BAC)$$

$$= \frac{1}{2} \times \{180^\circ - (90^\circ - \angle x)\}$$

$$= \frac{1}{2} \times (90^\circ + \angle x) = 45^\circ + \frac{1}{2}\angle x$$

$\triangle ACD$ 가 $\overline{AC} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - \angle x) = 90^\circ - \frac{1}{2}\angle x$$

$$\therefore \angle BCD = \angle ACB + \angle ACD$$

$$= 45^\circ + \frac{1}{2}\angle x + 90^\circ - \frac{1}{2}\angle x$$

$$= 135^\circ$$

답 135°

다른풀이 $\angle ACB = \angle ABC = \angle a$,

$\angle ACD = \angle ADC = \angle b$ 라 하면 사각형 ABCD에서

$$90^\circ + 2\angle a + 2\angle b = 360^\circ$$

$$2\angle a + 2\angle b = 270^\circ$$

$$\angle a + \angle b = 135^\circ$$

$$\therefore \angle BCD = \angle a + \angle b = 135^\circ$$

182 전략 한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례함을 이용한다.

풀이 $\triangle ODC$ 에서 $\overline{CO} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle COD = \angle CDO = \angle x$ 라 하면 $\triangle ODC$ 에서
 $\angle OCB = \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle OCB$ 에서 $\overline{OC} = \overline{OB}$ 이므로
 $\angle OBC = \angle OCB = 2\angle x$
 $\triangle ODB$ 에서
 $\angle AOB = \angle OBD + \angle ODB$
 $= 2\angle x + \angle x = 3\angle x$
 따라서 두 부채꼴 OAB , OCE 의 넓이의 비는
 $\angle AOB : \angle COE = 3\angle x : \angle x$
 $= 3 : 1$

답 ②

183 전략 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

풀이 $\triangle ABC$ 가
 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각
 형이므로
 $\angle ABC = \angle ACB$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore \angle ABD = \angle DBC = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$
 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle ACE = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$
 $\therefore \angle ACD = \angle DCE = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$
 따라서 $\angle BCD = 50^\circ + 65^\circ = 115^\circ$ 이므로 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle BDC = 180^\circ - (25^\circ + 115^\circ) = 40^\circ$

다각형의 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이다.

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이다.

답 40°

184 전략 평행선에서 엇각의 크기는 같음을 이용한다.

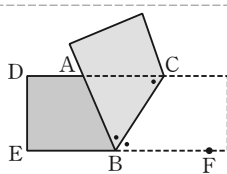
풀이 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle DAE = \angle BEA$ (엇각)
 즉 $\angle BAE = \angle BEA$ 이므로 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인
 이등변삼각형이다.
 $\therefore \overline{BE} = \overline{BA} = \overline{CD} = 5$ (cm)
 $\therefore \overline{AD} = \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC}$
 $= 5 + 2 = 7$ (cm)

따라서 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (7 + 2) \times 5 = \frac{45}{2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } \frac{45}{2} \text{ cm}^2$$

185 전략 직사각형 모양의 종이를 접었을 때, 접은 각, 엇각의 크기가 각각 같음을 이용한다.

풀이 $\angle ABC = \angle CBF$
 (접은 각),
 $\angle ACB = \angle CBF$
 (엇각)
 이므로
 $\angle ABC = \angle ACB$
 즉 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이다.



직사각형의 마주 보는 두 변은 서로 평행하므로 접은 선에 의하여 생기는 엇각의 크기는 같다.

$$\begin{aligned} \angle ABE &= 90^\circ - \angle FBC \\ &= \angle BCF \end{aligned}$$

한편

$$\begin{aligned} \angle ABE &= 180^\circ - (\angle ABC + \angle CBF) \\ &= 180^\circ - (\angle ABC + \angle ABC) \\ &= 180^\circ - 2\angle ABC \end{aligned}$$

이상에서 옳은 것은 (㉠), (㉡), (㉢)이다.

답 ④

186 전략 직각삼각형의 합동 조건을 이용한다.

풀이 (㉡), (㉢)의 직각삼각형에서 빗변의 길이가 4cm이고 한 예각의 크기가 35° 로 같으므로 두 삼각형은 RHA 합동이다.

답 ③

187 전략 $\triangle AMC \equiv \triangle BMD$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle AMC$ 와 $\triangle BMD$ 에서
 $\angle ACM = \angle BDM = 90^\circ$, $\overline{AM} = \overline{BM}$,
 $\angle AMC = \angle BMD$ (맞꼭지각)
 이므로 $\triangle AMC \equiv \triangle BMD$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{AC} = \overline{BD} = 4$ (cm)이므로 $x = 4$
 또 $\angle AMC = \angle BMD = 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ$ 이므로
 $y = 38$

$$\therefore x + y = 42$$

답 42

188 전략 직각삼각형의 합동을 이용한다.

풀이 $\triangle CPE$ 와 $\triangle CPF$ 에서
 $\angle PEC = \angle PFC = 90^\circ$, $\overline{PC}$ 는 공통,
 $\angle PCE = \angle PCF$
 이므로 $\triangle CPE \equiv \triangle CPF$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{PE} = \overline{PF} = 4$ (cm)
 $\triangle APD$ 와 $\triangle APE$ 에서
 $\angle PDA = \angle PEA = 90^\circ$, $\overline{PA}$ 는 공통,
 $\angle PAD = \angle PAE$

이므로 $\triangle APD \equiv \triangle APE$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{AD} = \overline{AE} = 3$ (cm), $\overline{PD} = \overline{PE} = 4$ (cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BP}$ 를 그

으면 $\triangle BPD$ 와 $\triangle BPF$ 에서

$$\begin{aligned} \angle BDP &= \angle BFP = 90^\circ, \\ \overline{PD} &= \overline{PF}, \overline{BP} \text{는 공통} \end{aligned}$$

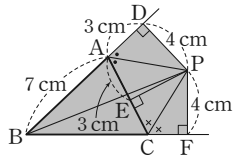
이므로

$$\triangle BPD \equiv \triangle BPF \text{ (RHS 합동)}$$

따라서 사각형 PDBF의 넓이는

$$\begin{aligned} 2\triangle BPD &= 2 \times \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{PD} \\ &= 2 \times \frac{1}{2} \times (7 + 3) \times 4 \\ &= 40 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 ④



189 전략 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ 임을 이용한다.

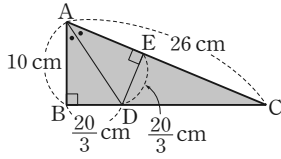
풀이 $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\angle AEB = \angle BFC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\angle ABE = \angle BCF$
 이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (RHA 합동)
 따라서 $\overline{BE} = \overline{CF} = 15$ (cm), $\overline{BF} = \overline{AE} = 8$ (cm)이므로
 $\overline{EF} = \overline{BE} - \overline{BF}$
 $= 15 - 8 = 7$ (cm)

답 ④

만점 공략 BOX

190 전략 보조선을 그어 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 AC에 내린 수선의 발을 E라 하면 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서



$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ$,
 $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle EAD$
 이므로

$\triangle ABD \cong \triangle AED$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{ED} = \overline{BD} = \frac{20}{3}$ (cm) 이므로

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \triangle ABD + \triangle ADC \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{20}{3} \times 10 + \frac{1}{2} \times 26 \times \frac{20}{3} \\ &= \frac{100}{3} + \frac{260}{3} \\ &= 120 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

답 120 cm²

191 해결 과정 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADC$ 에서

$\overline{AB} = \overline{AD}$, $\overline{BC} = \overline{DC}$, $\overline{AC}$ 는 공통

이므로

$\triangle ABC \cong \triangle ADC$ (SSS 합동)

$\therefore \angle BAC = \angle DAC$

• 50% 배점

답 구하기 따라서 $\overline{AC}$ 는 이등변삼각형 ABD의 꼭지각의 이등분선이므로

$\overline{BP} = \overline{DP}$, $\overline{AP} \perp \overline{BD}$

$$\therefore \overline{BP} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 7 cm

192 문제 이해 정오각형 ABCDE의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$

• 30% 배점

해결 과정 $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned}\angle AEB &= \angle ABE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) \\ &= 36^\circ\end{aligned}$$

같은 방법으로 하면 $\triangle CDE$ 에서

$$\angle CED = \angle ECD = 36^\circ$$

• 50% 배점

답 구하기 $\therefore \angle BEC = \angle AED - \angle AEB - \angle CED$

$$= 108^\circ - 36^\circ - 36^\circ$$

$$= 36^\circ$$

• 20% 배점

답 36°



보충학습

정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기

① 정n각형의 한 내각의 크기: $\frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$

② 정n각형의 한 외각의 크기: $\frac{360^\circ}{n}$

$$\begin{aligned}\angle ACE + \angle CAE &= 90^\circ \\ \angle CAE + \angle BAD &= 90^\circ \\ \text{이므로} \quad \angle ACE &= \angle BAD\end{aligned}$$

직각삼각형의 합동 조건
 두 직각삼각형에서
 ① 빗변의 길이와 한
 예각의 크기가 각각
 같을 때 (RHA 합동)
 ② 빗변의 길이와 한
 변의 길이가 각각
 같을 때 (RHS 합동)

193 해결 과정 $\angle DCE = \angle A$
 $= \angle x$

이고, $\triangle ABC$ 가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned}\angle ABC &= \angle ACB \\ &= \angle x + 39^\circ \cdot 70\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

답 구하기 $\triangle ABC$ 에서

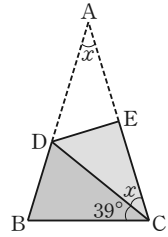
$$\angle x + 2 \times (\angle x + 39^\circ) = 180^\circ$$

$$3\angle x + 78^\circ = 180^\circ, \quad 3\angle x = 102^\circ$$

$$\therefore \angle x = 34^\circ$$

• 30% 배점

답 34°



194 문제 이해 $\triangle ACE$ 와 $\triangle BAD$ 에서

$$\angle AEC = \angle BDA = 90^\circ,$$

$$\overline{AC} = \overline{BA}, \angle ACE = \angle BAD$$

이므로 $\triangle ACE \cong \triangle BAD$ (RHA 합동)

$$\therefore \overline{AE} = \overline{BD}, \overline{CE} = \overline{AD}$$

• 40% 배점

해결 과정 $\overline{CE} = 8 + \overline{BD} = 8 + \overline{AE}$ 이므로

$$\overline{ED} = \overline{EA} + \overline{AD} = \overline{EA} + \overline{EC}$$

$$= 2\overline{EA} + 8$$

• 40% 배점

답 구하기 $2\overline{EA} + 8 = 34$ 이므로

$$2\overline{EA} = 26$$

$$\therefore \overline{EA} = 13 \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 13 cm

195 해결 과정 $\triangle BDM$ 과 $\triangle CEM$ 에서

$$\angle BDM = \angle CEM = 90^\circ,$$

$$\overline{BM} = \overline{CM}, \angle BMD = \angle CME \text{ (맞꼭지각)}$$

이므로

$$\triangle BDM \cong \triangle CEM \text{ (RHA 합동)}$$

$$\therefore \overline{DM} = \overline{EM} = 6 \text{ (cm)}, \overline{BD} = \overline{CE} = 9 \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 구하기 $\therefore \triangle ABM = \frac{1}{2} \times \overline{AM} \times \overline{BD}$

$$= \frac{1}{2} \times (\overline{AD} - \overline{DM}) \times \overline{BD}$$

$$= \frac{1}{2} \times (18 - 6) \times 9$$

$$= 54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 50% 배점

답 54 cm²

196 전략 삼각형의 외심, 내심의 뜻과 성질을 이용한다.

풀이 ②, ④ 내심의 성질

⑤ 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점에 있고, 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 있다.

답 ①, ③

197 전략 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$\triangle AOD \cong \triangle BOD$, $\triangle BOE \cong \triangle COE$, $\triangle COF \cong \triangle AOF$ 이다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\triangle AOD \cong \triangle BOD$$

합동인 두 삼각형의 넓이는 같으므로

$$\triangle AOB = 2\triangle AOD = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 5 \right) = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

마찬가지로 $\triangle BOE = \triangle COE$, $\triangle AOF = \triangle COF$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle BOE + \triangle AOF &= \triangle ABC - \triangle AOB \\ &\quad - \triangle COE - \triangle COF \\ &= \triangle ABC - \triangle AOB \\ &\quad - \triangle BOE - \triangle AOF \\ 2(\triangle BOE + \triangle AOF) &= \triangle ABC - \triangle AOB \\ &= 200 - 60 \\ &= 140 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\therefore \triangle BOE + \triangle AOF = \frac{1}{2} \times 140 = 70 (\text{cm}^2)$$

답 70 cm²

198 전략 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.

풀이 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\begin{aligned}\overline{DA} &= \overline{DB} = \overline{DC} \\ &= 4 (\text{cm})\end{aligned}$$

즉 $\triangle BCD$ 는 $\overline{DB} = \overline{DC}$ 인

이등변삼각형이므로

$$\angle DBC = \angle DCB = 30^\circ$$

또 $\triangle ABD$ 는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BAD = \angle ABD = \angle ADB = 60^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 는 정삼각형이므로 $\triangle ABD$ 의 둘레의 길이는

$$4 \times 3 = 12 (\text{cm})$$

답 ③



보충학습

점 O가 직각삼각형 ABC의 외심일 때,
(직각삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이)
 $= \frac{1}{2} \times (\triangle ABC \text{의 빗변의 길이})$
 $= \overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

199 전략 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$

즉 $\triangle OBC$ 는 $\overline{OB} = \overline{OC}$ 인

이등변삼각형이므로

$$\angle OBC = \angle OCB = 15^\circ$$

$\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = 35^\circ + 15^\circ = 50^\circ$$

$$\therefore \angle BOA = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$$

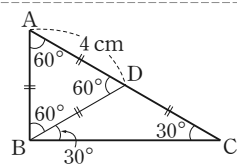
이때 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ACB = \frac{1}{2} \angle BOA = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

이므로

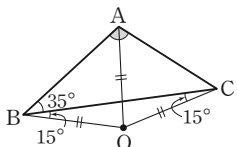
$$\begin{aligned}\angle A &= 180^\circ - (\angle ABC + \angle ACB) \\ &= 180^\circ - (35^\circ + 40^\circ) \\ &= 105^\circ\end{aligned}$$

답 ③



삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

$\triangle BCD$ 에서
 $\angle ADB$
 $= \angle DCB + \angle DBC$
 $= 60^\circ$



200 전략 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이면

$$\angle OAB + \angle OBC + \angle OCA = 90^\circ$$

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle x + \angle y + \angle z = 90^\circ$$

이때 $\angle x : \angle y : \angle z = 3 : 1 : 2$ 이므로

$$\angle x = 90^\circ \times \frac{3}{6} = 45^\circ, \angle y = 90^\circ \times \frac{1}{6} = 15^\circ,$$

$$\angle z = 90^\circ \times \frac{2}{6} = 30^\circ$$

따라서

$$\angle A = \angle x + \angle z = 45^\circ + 30^\circ = 75^\circ,$$

$$\angle B = \angle x + \angle y = 45^\circ + 15^\circ = 60^\circ,$$

$$\angle C = \angle y + \angle z = 15^\circ + 30^\circ = 45^\circ$$

이므로

$$\begin{aligned}\angle A : \angle B : \angle C &= 75^\circ : 60^\circ : 45^\circ \\ &= 5 : 4 : 3\end{aligned}$$

답 ⑤

201 전략 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\angle AOC = 2\angle B$ 이다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\angle AOC = 2\angle B = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$$

또 점 O'이 $\triangle AOC$ 의 외심이므로

$$\angle AO'C = 2\angle AOC$$

$$= 2 \times 50^\circ = 100^\circ$$

답 ①

202 전략 삼각형 안에 최대한 크게 그릴 수 있는 원은 삼각형의 내접원이다.

풀이 삼각형의 내접원의 중심은 내심이므로 내심을 작도한 것을 찾으면 된다.

이때 내심은 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이므로 ④이다.

답 ④

203 전략 세 점 D, E, F가 접점이면

$$\overline{AD} = \overline{AF}, \overline{BD} = \overline{BE}, \overline{CE} = \overline{CF}$$

풀이 $\overline{AD} = \overline{AF} = x (\text{cm})$ 라 하면

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 8 - x (\text{cm}),$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 11 - x (\text{cm})$$

이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 10 (\text{cm})$ 이므로

$$(8 - x) + (11 - x) = 10, \quad 19 - 2x = 10$$

$$2x = 9 \quad \therefore x = \frac{9}{2}$$

$$\therefore \overline{AF} = \frac{9}{2} (\text{cm})$$

답 ②

204 전략 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (\text{내접원의 반지름의 길이}) \times (\triangle ABC \text{의 둘레의 길이})$

풀이 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\triangle ABC$$

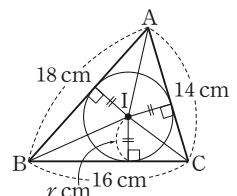
$$= \frac{1}{2} r \times (18 + 16 + 14)$$

$$= 24r (\text{cm}^2)$$

$$\triangle IBC = \frac{1}{2} \times 16 \times r = 8r (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$\triangle ABC : \triangle IBC = 24r : 8r = 3 : 1$$

답 ②



만점 공략 BOX

205 전략 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A \text{이다.}$$

풀이 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}\angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 56^\circ = 118^\circ$$

또 점 I'이 $\triangle IBC$ 의 내심이므로

$$\begin{aligned} \angle BI'C &= 90^\circ + \frac{1}{2}\angle BIC \\ &= 90^\circ + \frac{1}{2} \times 118^\circ = 149^\circ \end{aligned}$$

답 ③

206 전략 $\triangle ABC$ 가 이등변삼각형이므로 두 점 O, I는 꼭지각의 이등분선 위에 있다.

풀이 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외

심이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$$

따라서 $\triangle ABO$ 는

$\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형

이므로

$$\angle OBA = \angle OAB = 18^\circ$$

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle IBC = \angle IBA = 18^\circ$$

$$\therefore \angle B = 18^\circ + 18^\circ = 36^\circ$$

$\triangle ABC$ 가 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$$

이고, $\overline{AI}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\angle IAB = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle OAI &= \angle IAB - \angle OAB \\ &= 36^\circ - 18^\circ = 18^\circ \end{aligned}$$

답 ①

207 문제 이해 $\triangle ABC$ 가 직각삼각형이므로 빗변 BC의 중점이 $\triangle ABC$ 의 외심이다. • 20% 배점

해결 과정 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH}$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 8 = 72, \quad 4\overline{BC} = 72$$

$$\therefore \overline{BC} = 18 \text{ (cm)} \quad \text{• 40% 배점}$$

답 구하기 따라서 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$$

이므로 외접원의 넓이는

$$\pi \times 9^2 = 81\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 40% 배점}$$

답 $81\pi \text{ cm}^2$

208 해결 과정 점 O가

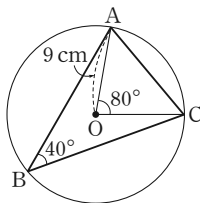
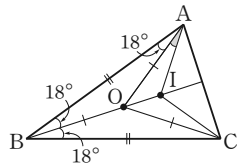
$\triangle ABC$ 의 외심이므로

$$\begin{aligned} \angle AOC &= 2\angle B \\ &= 2 \times 40^\circ \\ &= 80^\circ \end{aligned} \quad \text{• 50% 배점}$$

답 구하기 $\therefore \widehat{AC}$

$$= 2\pi \times 9 \times \frac{80}{360} = 4\pi \text{ (cm)} \quad \text{• 50% 배점}$$

답 $4\pi \text{ cm}$



$\triangle ABC$
 $= \frac{1}{2} \times (\text{내접원의 반}$
 지름의 길이)
 $\times (\triangle ABC \text{의 둘레}$
 의 길이)

직각삼각형의 외심은
 빗변의 중점이므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$
 $= \frac{1}{2}\overline{AC}$

반지름의 길이가 r, 중
 심각의 크기가 x° 인
 부채꼴의 호의 길이를
 l, 넓이를 S라 하면

$$\textcircled{1} l = 2\pi r \times \frac{x}{360}$$

$$\textcircled{2} S = \pi r^2 \times \frac{x}{360}$$

209 문제 이해 원 O의 반지름의 길이를 rcm라 하면 $2\pi r = 12\pi$ 에서

$$r = 6$$

• 30% 배점

해결 과정 이때 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이가 60cm이므로 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 60 = 180 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 50% 배점}$$

답 구하기 따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\triangle ABC - (\text{원 O의 넓이})$$

$$= 180 - \pi \times 6^2$$

$$= 180 - 36\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 20% 배점

답 $(180 - 36\pi) \text{ cm}^2$

210 문제 이해 오른쪽

그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$ 를 그

으면 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내

심이므로

$$\angle DBI = \angle IBC,$$

$$\angle ECI = \angle ICB$$

• 20% 배점

해결 과정 ① $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle EIC = \angle ICB \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle ECI = \angle EIC$$

즉 $\triangle CEI$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{EI} = \overline{EC} = 6 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

해결 과정 ② 또 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle IBC \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle DBI = \angle DIB$$

• 30% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle BID$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{DB} = \overline{DI} = \overline{DE} - \overline{EI}$$

$$= 14 - 6$$

$$= 8 \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 8cm



만점비법

위의 그림에서 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이고 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이면

① $\triangle BID$, $\triangle CEI$ 는 이등변삼각형이다.

② ($\triangle ADE$ 의 둘레의 길이) $= \overline{AB} + \overline{AC}$

211 해결 과정 ① 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심

이므로

$$\overline{AO} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)} \quad \text{• 30% 배점}$$

해결 과정 ② $\overline{AD} = \overline{AF} = x \text{ (cm)}$ 라 하면

$$\overline{BE} = \overline{BD} = 8 - x \text{ (cm)},$$

$$\overline{CE} = \overline{CF} = 10 - x \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$ 이므로

$$(8 - x) + (10 - x) = 6, \quad -2x + 18 = 6$$

$$-2x = -12 \quad \therefore x = 6 \quad \text{• 50% 배점}$$

답 구하기 $\therefore \overline{OF} = \overline{AF} - \overline{AO} = 6 - 5 = 1 \text{ (cm)}$

• 20% 배점

답 1cm

교과서 속 창의유형

본책 46~48쪽

212 [문제 해결 길잡이]

- ① 삼각형의 외각의 성질을 이용하여 $\angle P$ 의 크기를 구한다.
- ② $\triangle PQR$ 가 이등변삼각형을 이용하여 PQ의 길이를 구할 수 있음을 설명한다.

풀이 $\triangle PQR$ 에서

$$\angle RQS = \angle P + \angle R$$

$$80^\circ = \angle P + 40^\circ \quad \therefore \angle P = 40^\circ \quad ①$$

따라서 $\angle P = \angle R$ 이므로 $\triangle PQR$ 는 $\overline{QP} = \overline{QR}$ 인 이등변삼각형이다.

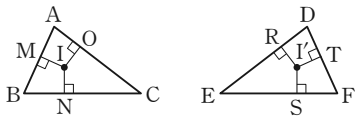
따라서 $\overline{QR}$ 의 길이를 측정하면 $\overline{PQ}$ 의 길이를 알 수 있다. ②

답 풀이 참조

213 [문제 해결 길잡이]

- ① 두 삼각형의 내심을 찾는다.
- ② 삼각형의 합동을 이용하여 세 쌍의 사각형이 일치함을 보인다.
- ③ 사각형 모양으로 세 조각을 나누는 방법을 설명한다.

풀이 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$, $\triangle DEF$ 의 내심을 각각 I, I'이라 하자. ①



오른쪽 그림과 같이 두 사각형 BNIM과 FTI'S에서 각각 $\overline{BI}$, $\overline{FI'}$ 을 그으면

$$\triangle INB \equiv \triangle I'TF \text{ (RHS 합동)},$$

$$\triangle IMB \equiv \triangle I'SF \text{ (RHS 합동)}$$

이므로 사각형 BNIM과 사각형 FTI'S는 합동인 두 삼각형을 합친 것이다. 즉 두 사각형은 모양과 크기가 같으므로 일치시킬 수 있다.

같은 방법으로 하면 두 사각형 AMIO와 DRI'T, 두 사각형 COIN과 ESI'R를 각각 일치시킬 수 있다. ②

따라서 주문한 삼각형 모양의 잔디의 내심을 찾아 사각형 모양으로 세 조각을 나누면 된다. ③

답 풀이 참조

214 [문제 해결 길잡이]

- ① 문제에서 주어진 경계선의 의미를 이용하여 활동에서 생긴 세 경계선이 삼각형의 무엇을 의미하는지 찾는다.
- ② 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이 삼각형의 외심을 이용한다.

풀이 두 모래 산의 경계선이 모래 산의 두 봉우리를 잇는 선분의 수직이등분선이 되므로 활동에서 생긴 세 경계선은 삼각형의 세 변의 수직이등분선이다. ①

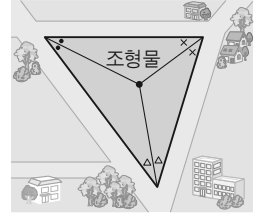
삼각형의 세 수직이등분선은 한 점(외심)에서 만나므로 세 경계선은 한 점에서 만나고, 그 점은 삼각형의 외심이다. ②

답 풀이 참조

215 [문제 해결 길잡이]

- ① 삼각형의 내심에서 각 변에 이르는 거리가 같음을 이용한다.
- ② 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이 삼각형의 내심을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같은 삼각형 모양의 잔디밭을 둘러싼 세 도로에서 같은 거리에 있는 지점은 삼각형 모양의 잔디밭의 내심이다. ①



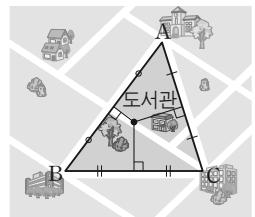
삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점이 삼각형의 내심이므로 위의 그림과 같이 삼각형 모양의 잔디밭의 세 내각의 이등분선의 교점을 찾는다. ②

답 풀이 참조

216 [문제 해결 길잡이]

- ① 삼각형의 외심에서 각 꼭짓점에 이르는 거리가 같음을 이용한다.
- ② 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이 삼각형의 외심을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 세 학교를 연결하면 세 학교에서 같은 거리에 있는 지점은 세 학교를 연결하여 생기는 삼각형의 외심이다. ①



삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점이 삼각형의 외심이므로 위의 그림과 같이 세 학교를 연결하여 생기는 삼각형의 세 변의 수직이등분선의 교점을 찾는다. ②

답 풀이 참조

VIII 사각형의 성질

16 | 평행사변형

개념&기출유형

본책 50~51쪽

217 $\overline{AD}=\overline{BC}$ 이므로

$$3x-5=7, \quad 3x=12 \quad \therefore x=4$$

$$\angle B=\angle D \text{이므로} \quad y=75$$

$$\text{또 } \angle B+\angle C=180^\circ \text{이므로} \quad 75+z=180$$

$$\therefore z=105$$

$$\text{답 } x=4, y=75, z=105$$

$$218 \text{ ① } \overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 14=7(\text{cm})$$

$$\text{③ } \overline{DC}=\overline{AB}=10(\text{cm})$$

$$\text{④ } \angle BAD=180^\circ-\angle ABC \\ =180^\circ-68^\circ=112^\circ$$

답 ②, ⑤

219 (ㄷ) $\angle B+\angle C=180^\circ$ 에서

$$\overline{AB}\parallel\overline{DC}$$

따라서 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

$$\text{(ㄷ)} \angle OAB=\angle OCD \text{이므로} \quad \overline{AB}\parallel\overline{DC}$$

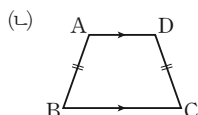
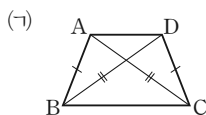
$$\text{또 } \angle ODA=\angle OBC \text{이므로} \quad \overline{AD}\parallel\overline{BC}$$

따라서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

이상에서 $\square ABCD$ 가 평행사변형이 되는 조건은 (ㄷ), (ㄷ)이다.

답 ⑤

참고 (ㄱ), (ㄴ)은 다음과 같이 평행사변형이 아닌 $\square ABCD$ 가 존재한다.



220 $\square ABCD$ 가 평행사변형이 되려면 $\overline{AD}=\overline{BC}$ 이어야 하므로

$$x=8$$

또 $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$ 이어야 하므로

$$\angle ADE=\angle DEC=50^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle ADC=2\angle ADE=2\times 50^\circ=100^\circ$$

$\angle A+\angle ADC=180^\circ$ 이어야 하므로

$$\angle A+100^\circ=180^\circ \quad \therefore y=80$$

$$\therefore x+y=88$$

답 88

221 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로

$$\angle A=180^\circ-\angle D=180^\circ-60^\circ=120^\circ$$

$$\therefore \angle QAP=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$$

만점 공략 BOX

평행사변형의 성질

- ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
- ② 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
- ③ 두 대각선은 서로를 이등분한다.

두 직선 l, m 이 한 직선과 만나서 생기는 동측내각의 크기의 합이 180° 이면 두 직선 l, m 은 평행하다.

평행사변형 $ABCD$ 의 내부의 한 점 P 에 대하여

$$\begin{aligned} \triangle PAB+\triangle PCD &= \triangle PDA+\triangle PBC \\ &= \frac{1}{2}\square ABCD \end{aligned}$$

평행선의 성질

- 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때,
- ① 동위각의 크기는 같다.
 - ② 엇각의 크기는 같다.

$\angle QAP=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\angle C=\angle QCP$ 이고, $\overline{AQ}\parallel\overline{PC}$ 에서

$$\angle APB=\angle QAP \text{ (엇각)},$$

$$\angle DQC=\angle QCP \text{ (엇각)}$$

이므로 $\angle APB=\angle DQC$

$$\therefore \angle APC=\angle AQC$$

따라서 $\square APCQ$ 가 평행사변형이므로

$$\begin{aligned} \angle APC &= 180^\circ - \angle QAP \\ &= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \end{aligned}$$

답 ③

222 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로

$$\overline{AO}=\overline{CO}, \overline{BO}=\overline{DO}$$

이때 점 E, F 가 각각 $\overline{AO}, \overline{CO}$ 의 중점이므로

$$\overline{AE}=\overline{EO}=\overline{FO}=\overline{CF}$$

따라서 $\overline{EO}=\overline{FO}, \overline{BO}=\overline{DO}$ 이므로 $\square BFDE$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{BE}=\overline{DF}, \angle BED=\angle DFB$$

또 $\overline{ED}\parallel\overline{BF}$ 이므로

$$\angle EDO=\angle FBO$$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 ②

223 $\triangle DAO=\frac{1}{4}\square ABCD$ 이므로

$$\square ABCD=4\triangle DAO$$

$$=4\times 7=28(\text{cm}^2)$$

답 28cm^2 224 $\triangle AEO$ 와 $\triangle CFO$ 에서

$$\angle AOE=\angle COF \text{ (맞꼭지각)}, \overline{OA}=\overline{OC},$$

$$\angle OAE=\angle OCF \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle AEO\equiv\triangle CFO$ (ASA 합동)

이때 $\triangle OAB=\frac{1}{4}\square ABCD$ 이므로

$$\triangle BOE+\triangle CFO=\triangle BOE+\triangle AEO$$

$$=\triangle OAB$$

$$=\frac{1}{4}\square ABCD$$

$$=\frac{1}{4}\times 68=17(\text{cm}^2)$$

답 17cm^2 225 $\triangle PAB+\triangle PCD=\triangle PDA+\triangle PBC$ 이므로

$$8+23=\triangle PDA+13$$

$$\therefore \triangle PDA=18(\text{cm}^2)$$

답 18cm^2 

내신 만점 도전하기

본책 52~53쪽

226 **전략** $\square APQR$ 가 평행사변형

$$\star \overline{AP}\parallel\overline{RQ}, \overline{AR}\parallel\overline{PQ}$$

$$\text{풀이 } \overline{AB}\parallel\overline{RQ} \text{이므로}$$

$$\angle RQC=\angle B \text{ (동위각)}$$

..... ㉠

$$\overline{AC}\parallel\overline{PQ} \text{이므로}$$

$$\angle PQB=\angle C \text{ (동위각)}$$

..... ㉡

이때 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C \quad \dots\dots \textcircled{c}$$

$\textcircled{a}$, $\textcircled{b}$, $\textcircled{c}$ 에 의하여

$$\angle B = \angle PQB = \angle RQC = \angle C$$

이므로 $\triangle PBQ$ 는 $\overline{PB} = \overline{PQ}$ 인 이등변삼각형이고,

$\triangle RQC$ 는 $\overline{RQ} = \overline{RC}$ 인 이등변삼각형이다.

따라서 $\square APQR$ 의 둘레의 길이는

$$\begin{aligned} & \overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{RQ} + \overline{AR} \\ &= (\overline{AP} + \overline{PB}) + (\overline{RC} + \overline{AR}) \\ &= \overline{AB} + \overline{AC} \\ &= 10 + 10 = 20(\text{cm}) \end{aligned}$$

답 20 cm

227 해결 과정 ① $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DAE = \angle AEB \text{ (엇각)}$$

$\overline{AE}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\angle DAE = \angle EAB$$

$$\therefore \angle AEB = \angle EAB$$

즉 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{BE} = 8(\text{cm}) \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 또 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ADF = \angle DFC \text{ (엇각)}$$

$\overline{DF}$ 는 $\angle D$ 의 이등분선이므로

$$\angle ADF = \angle CDF$$

$$\therefore \angle DFC = \angle CDF$$

즉 $\triangle CDF$ 는 $\overline{CD} = \overline{CF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{CF} = 8(\text{cm}) \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 $\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 13 - 8 = 5(\text{cm})$

이므로

$$\overline{EF} = \overline{CF} - \overline{CE} = 8 - 5 = 3(\text{cm}) \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

답 3 cm

228 전략 평행사변형의 성질을 이용한다.

풀이 (가) $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

$$\therefore \overline{CD} = \overline{AB} = 9(\text{cm})$$

(나) $\angle ABC : \angle BCD = 2 : 3$ 이고

$$\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ABC = 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$$

(다) $\overline{OB} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 16 = 8(\text{cm})$

(라) $\angle BCD = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ$ 이므로

$$\angle BAD = \angle BCD = 108^\circ$$

이상에서 옳은 것은 (가), (나), (다)이다.

다른풀이 (라) (나)에서 $\angle ABC = 72^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned} \angle BAD &= 180^\circ - \angle ABC \\ &= 180^\circ - 72^\circ \\ &= 108^\circ \end{aligned}$$

229 전략 $\overline{DC}$ 의 연장선과 $\overline{AE}$ 의 연장선의 교점을 G라 할 때, $\triangle DAF \cong \triangle DGF$ 임을 이용한다.

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 9(\text{cm})$$

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 8(\text{cm})$$

$$\begin{aligned} \angle A &= \angle C = 92^\circ, \\ \angle B &= \angle D = 88^\circ \end{aligned}$$

평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분하므로

$$\begin{aligned} \overline{OB} &= \overline{OD} \\ \therefore \overline{OB} &= \frac{1}{2} \overline{BD} \end{aligned}$$

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DC}$ 의 연장선과 $\overline{AE}$ 의 연장선의 교점을 G라 하면

$\triangle DAF$ 와 $\triangle DGF$ 에서

$$\angle ADF = \angle GDF,$$

$\overline{DF}$ 는 공통,

$$\angle DFA = \angle DFG = 90^\circ$$

이므로 $\triangle DAF \cong \triangle DGF$ (ASA 합동)

$$\therefore \overline{DG} = \overline{DA} = 12(\text{cm})$$

또 $\angle DAF = \angle CGE$ 이고, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서

$$\angle DAF = \angle CEG \text{ (동위각)이므로}$$

$$\angle CGE = \angle CEG$$

따라서 $\triangle CEG$ 는 $\overline{CE} = \overline{CG}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{CE} = \overline{CG} = \overline{DG} - \overline{DC} = 12 - 9 = 3(\text{cm})$$

답 ③

230 전략 $\square ABCD$ 가 평행사변형

풀이 $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$, $\angle A + \angle B = 180^\circ$

풀이 $\angle DAB + \angle B = 180^\circ$ 이므로

$$\angle DAB = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$$

이때 $\angle BAC = \angle ACD = 48^\circ$ (엇각)이므로

$$\angle DAC = 112^\circ - 48^\circ = 64^\circ$$

그런데 $\angle x = \angle DAE$ (엇각)이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \angle DAC = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ \quad \text{답 } 32^\circ$$

다른풀이 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle ABC = \angle DCE \text{ (동위각)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle ACE &= \angle ACD + \angle DCE \\ &= 48^\circ + 68^\circ = 116^\circ \end{aligned}$$

이때 $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ 에서 $\angle DAE = \angle AEC$ (엇각)이므로

$\triangle ACE$ 는 $\overline{CA} = \overline{CE}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 116^\circ) = 32^\circ$$

231 전략 평행사변형의 뜻과 성질을 이용한다.

풀이 ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

② 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

③ $\angle D = 360^\circ - (\angle A + \angle B + \angle C)$

$$= 360^\circ - (92^\circ + 88^\circ + 92^\circ) = 88^\circ$$

따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

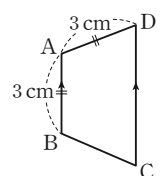
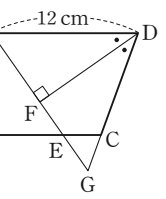
④ 두 대각선이 서로를 이등분하므로 평행사변형이다.

⑤ 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이고

$$\overline{AB} = \overline{AD} = 3(\text{cm}) \text{이지만}$$

$\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.

답 ⑤



232 전략 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점

풀이 $\triangle ABC$ 에서 점 E가 $\angle ABC$ 와 $\angle ACB$ 의 이등분선의 교점이므로 점 E는 $\triangle ABC$ 의 내심이다.

만점 공략 BOX

$$\therefore \angle EAC = \frac{1}{2} \angle BAC$$

이때 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 에서 $\angle BAC = \angle ACD$ (엇각)이므로

$$\frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \angle ACD$$

$$\therefore \angle EAC = \angle FCA \quad \therefore \overline{AE} \parallel \overline{FC}$$

같은 방법으로 $\overline{AF} \parallel \overline{EC}$

따라서 두 쌍의 대변이 각각 **평행**하므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다. **답 ②**

233 (1) 해결 과정 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ADF = \angle DFC \text{ (엇각)}$$

$\overline{DF}$ 가 $\angle D$ 의 이등분선이므로 $\angle ADF = \angle CDF$

$$\therefore \angle DFC = \angle CDF$$

즉 $\triangle CDF$ 는 $\overline{CF} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{CF} = 2x \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 구하기} \quad \therefore \overline{BF} = \overline{BC} - \overline{CF} \\ = 3x - 2x = x$$

$$\therefore x = 4 \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

(2) **해결 과정** $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로

$$\angle B = \angle D$$

$$\angle EBF = \frac{1}{2} \angle B, \angle EDF = \frac{1}{2} \angle D \text{이므로}$$

$$\angle EBF = \angle EDF$$

또한

$$\begin{aligned} \angle BED &= 180^\circ - \angle AEB \\ &= 180^\circ - \angle EBF \\ &= 180^\circ - \angle EDF \\ &= 180^\circ - \angle DFC \\ &= \angle BFD \end{aligned}$$

즉 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로

$\square EBF$ 는 평행사변형이다. **40% 배점**

답 구하기 따라서 $\square EBF$ 의 둘레의 길이는

$$2(\overline{BE} + \overline{BF}) = 2(14 + 4) = 36 \quad \cdot 10\% \text{ 배점}$$

답 ① 4 ② 36

234 전략 $\square ABNM$ 이 평행사변형을 보이고, 합동인 삼각형을 찾아 $\triangle PEF$ 의 넓이를 구한다.

풀이 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC}, \overline{AD} = \overline{BC}$$

즉 $\square ABNM$ 에서 $\overline{AM} \parallel \overline{BN}$ 이고 $\overline{AM} = \overline{BN}$ 이므로 $\square ABNM$ 은 평행사변형이다.

이때 $\square ABNM$ 의 넓이가 32 cm^2 이므로

$$\triangle PNM = \frac{1}{4} \square ABNM = \frac{1}{4} \times 32 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\triangle ABM$ 과 $\triangle DFM$ 에서

$$\begin{aligned} \angle AMB &= \angle DMF \text{ (맞꼭지각)}, \overline{AM} = \overline{DM}, \\ \angle BAM &= \angle FDM \text{ (엇각)} \end{aligned}$$

$$\therefore \triangle ABM \cong \triangle DFM \text{ (ASA 합동)}$$

같은 방법으로 $\triangle ABN \cong \triangle ECN$ (ASA 합동)이므로

$$\triangle DFM = \triangle ECN = \frac{1}{2} \square ABNM$$

$$= \frac{1}{2} \times 32 = 16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

점 Q에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면
 $\square ABCD$
 $= \overline{AD} \times \overline{QH}$
 $\triangle DAQ$
 $= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{QH}$
 $\therefore \square ABCD$
 $= 2 \triangle DAQ$

$\overline{AE} \parallel \overline{BF}$ 이므로
 $\angle AEB = \angle EBF$ (엇각)

$\overline{ED} \parallel \overline{FC}$ 이므로
 $\angle EDF = \angle DFC$ (엇각)

$$\begin{aligned} x &= 4 \text{이므로} \\ \overline{BE} &= 3x + 2 \\ &= 3 \times 4 + 2 \\ &= 14 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$\triangle ABN$ 과 $\triangle ECN$ 에서
 $\angle ANB = \angle ENC$ (맞꼭지각),
 $\overline{BN} = \overline{CN}$,
 $\angle ABN = \angle ECN$ (엇각)
 $\therefore \triangle ABN \cong \triangle ECN$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.

또 $\square MNCD = \square ABNM = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle PEF &= \triangle PNM + \square MNCD + \triangle DFM \\ &\quad + \triangle ECN \\ &= 8 + 32 + 16 + 16 \\ &= 72 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 72 cm²

235 전략 평행사변형 ABCD의 내부의 한 점 P에 대하여 $\triangle PAB + \triangle PCD = \triangle PBC + \triangle PDA = \frac{1}{2} \square ABCD$ 임을 이용한다.

풀이 $\square ABCD = 16 \times 9 = 144 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle PAB + \triangle PCD &= \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{2} \times 144 = 72 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\therefore \triangle PCD = 72 \times \frac{3}{8} = 27 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ③

236 해결 과정 ① $\triangle DAP = x \text{ cm}^2$ 라 하면

$\triangle DPQ = 2x \text{ cm}^2$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle DAQ &= \triangle DAP + \triangle DPQ \\ &= x + 2x = 3x \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= 2 \triangle DAQ = 2 \times 3x \\ &= 6x \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

50% 배점

해결 과정 ② 그런데 $\triangle DAP + \triangle PBC = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로

$$x + 12 = \frac{1}{2} \times 6x, \quad x + 12 = 3x$$

$$2x = 12 \quad \therefore x = 6 \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \square ABCD = 6x = 6 \times 6 = 36 \text{ (cm}^2\text{)}$

10% 배점

답 36 cm²



내신 만점 공부기

본책 54쪽

237 전략 연장선을 적당히 그어 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림

과 같이 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$ 의

연장선의 교점을 F

라 하면 $\triangle DEF$ 와

$\triangle CEB$ 에서

$$\angle EDF = \angle ECB \text{ (엇각)}, \overline{DE} = \overline{CE},$$

$$\angle DEF = \angle CEB \text{ (맞꼭지각)}$$

이므로 $\triangle DEF \cong \triangle CEB$ (ASA 합동)

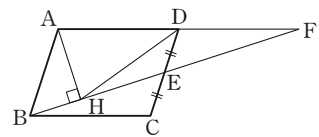
$$\therefore \overline{FD} = \overline{BC} = \overline{AD}$$

따라서 직각삼각형 AHF에서 점 D가 $\overline{AF}$ 의 중점이므로 점 D는 $\triangle AHF$ 의 외심이다.

$$\therefore \overline{DA} = \overline{DF} = \overline{DH}$$

즉 $\triangle DAH$ 는 $\overline{DA} = \overline{DH}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle AHD = \angle HAD$$



$\angle ABC = 72^\circ$, $\angle ABE : \angle EBC = 3 : 1$ 에서

$$\angle ABE = 72^\circ \times \frac{3}{4} = 54^\circ$$

이때 $\triangle ABH$ 에서

$$\angle BAH = 90^\circ - \angle ABH = 90^\circ - 54^\circ = 36^\circ$$

$\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ$ 에서

$$\angle BAD = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$$

이므로 $\angle HAD = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$

$$\therefore \angle ADH = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ \quad \text{답 ③}$$

다른풀이 $\triangle DHF$ 가 $\overline{DH} = \overline{DF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DFH = \angle DHF$$

$\overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle EBC = \angle DFH$ (엇각)

이때 $\angle ABC = 72^\circ$, $\angle ABE : \angle EBC = 3 : 1$ 이므로

$$\angle EBC = 72^\circ \times \frac{1}{4} = 18^\circ$$

$$\therefore \angle DHF = \angle DFH = \angle EBC = 18^\circ$$

$\triangle DHF$ 에서

$$\begin{aligned} \angle ADH &= \angle DHF + \angle DFH \\ &= 18^\circ + 18^\circ = 36^\circ \end{aligned}$$

238 [문제 이해] $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서 $\angle DAQ = \angle PQA$ (엇각)이고, $\angle PAQ = \angle DAQ$ 이므로

$$\angle PQA = \angle PAQ$$

즉 $\triangle PQA$ 는 $\overline{PA} = \overline{PQ}$ 인 이등변삼각형이다.

• 30% 배점

해결 과정 (i) 점 P가 점 B에 있을 때,

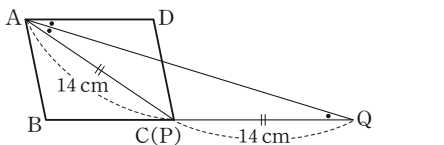
오른쪽 그림에서

$$\overline{PQ} = \overline{PA} = 8 \text{ (cm)}$$

이므로

$$\begin{aligned} \overline{QC} &= \overline{PC} - \overline{PQ} \\ &= 10 - 8 \\ &= 2 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

(ii) 점 P가 점 C에 있을 때,



위의 그림에서 $\overline{PQ} = \overline{PA} = 14 \text{ (cm)}$ • 60% 배점

답 구하기 (i), (ii)에서 점 Q가 움직인 거리는

$$2 + 14 = 16 \text{ (cm)}$$

• 10% 배점

답 16 cm

239 [문제 이해] $\angle BDE = \angle BDC = \angle x$ (접은 각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle ABD = \angle BDC = \angle x \text{ (엇각)}$$

• 40% 배점

해결 과정 $\triangle FBD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle BFD &= 180^\circ - (\angle FDB + \angle FBD) \\ &= 180^\circ - (\angle x + \angle x) \\ &= 180^\circ - 2\angle x \end{aligned}$$

• 50% 배점

답 구하기 $\therefore \angle AFE = \angle BFD = 180^\circ - 2\angle x$

• 10% 배점

답 180° - 2∠x

삼각형의 한 외각의 크기는 이와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

한 쌍의 대변이 평행하므로 그 길이가 같으면 평행사변형이 된다.

점 P가 출발한 지 6초 후에 점 Q가 출발하므로 점 Q가 x초 동안 움직일 때 점 P는 (x+6)초 동안 움직였다.

$\angle FBD = \angle FDB$ 이므로 $\triangle FBD$ 는 $\overline{FB} = \overline{FD}$ 인 이등변삼각형이다.

$\triangle AIB$ 와 $\triangle DJC$ 에서
 $\angle AIB = \angle DJC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{DC}$,
 $\angle BAI = \angle BJI = \angle CDJ$ (동위각)
 $\therefore \triangle AIB \cong \triangle DJC$

240 [전략] $\triangle ABC$ 와 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 ① $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{DB}, \overline{BC} = \overline{BE},$$

$$\angle ABC = \angle EBC - \angle EBA$$

$$= 60^\circ - \angle EBA = \angle DBE$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DBE \text{ (SAS 합동)} \dots \text{㉑}$$

③, ④ $\triangle ABC$ 와 $\triangle FEC$ 에서

$$\overline{AC} = \overline{FC}, \overline{BC} = \overline{EC},$$

$$\angle ACB = \angle ECB - \angle ECA$$

$$= 60^\circ - \angle ECA = \angle FCE$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle FEC \text{ (SAS 합동)} \dots \text{㉒}$$

㉑, ㉒에서 $\triangle DBE \cong \triangle FEC$ 이므로

$$\overline{BD} = \overline{EF}, \overline{DE} = \overline{FC}, \angle BDE = \angle EFC$$

⑤ $\overline{DA} = \overline{BD} = \overline{EF}, \overline{DE} = \overline{FC} = \overline{AF}$

즉 $\square AFED$ 의 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 $\square AFED$ 는 평행사변형이다. **답 ②**

보충학습

삼각형의 합동 조건

두 삼각형은 다음 각 경우에 서로 합동이다.

① 세 쌍의 대응변의 길이가 각각 같을 때 (SSS 합동)

② 두 쌍의 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인 각의 크기가 같을 때 (SAS 합동)

③ 한 쌍의 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같을 때 (ASA 합동)

241 [전략] (거리) = (속력) × (시간)이고 $\square ABCD$ 의 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으면 $\square ABCD$ 는 평행사변형을 이용한다.

풀이 $\overline{PB} \parallel \overline{DQ}$ 이므로 $\overline{PB} = \overline{DQ}$ 이면 $\square PBQD$ 는 평행사변형이다.

점 Q가 점 C를 출발한 지 x초 후에 $\overline{PB} = \overline{DQ}$ 가 된다고 하면

$$\overline{PB} = 80 - 2(6+x), \overline{DQ} = 80 - 4x$$

$$\text{이므로 } 80 - 2(6+x) = 80 - 4x$$

$$-12 - 2x = -4x, \quad 2x = 12$$

$$\therefore x = 6$$

따라서 점 Q가 출발한 지 6초 후, 즉 점 P가 출발한 지 12초 후에 $\square PBQD$ 가 평행사변형이 된다. **답 12초 후**

242 [문제 해결 길잡이]

① 직각삼각형의 합동을 이용하여 $\overline{JC}$, $\overline{JH}$ 의 길이를 구한다.

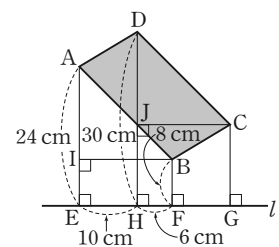
② 사다리꼴의 넓이 공식을 이용하여 $\square AEHD$, $\square DHGC$, $\square AEFB$, $\square BFGC$ 의 넓이를 구한다.

③ $\square ABCD = \square AEHD + \square DHGC - \square AEFB - \square BFGC$ 임을 이용하여 $\square ABCD$ 의 넓이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같

이 점 B에서 $\overline{AE}$ 에 내린 수선의 발을 I, 점 C에서 $\overline{DH}$ 에 내린 수선의 발을 J라 하면

$$\triangle AIB \cong \triangle DJC \text{ (RHA 합동)}$$



만점 공략 BOX

$$\begin{aligned} \text{이므로 } \overline{IB} &= \overline{JC}, \overline{AI} = \overline{DJ} \\ \therefore \overline{JC} &= \overline{IB} = \overline{EF} = 16 \text{ (cm)}, \\ \overline{JH} &= \overline{DH} - \overline{DJ} = \overline{DH} - \overline{AI} \\ &= 30 - 16 = 14 \text{ (cm)} \quad \textcircled{1} \end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned} \square \text{AEHD} &= \frac{1}{2} \times (24 + 30) \times 10 \\ &= 270 \text{ (cm}^2\text{)}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square \text{DHGC} &= \frac{1}{2} \times (14 + 30) \times 16 \\ &= 352 \text{ (cm}^2\text{)}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square \text{AEFB} &= \frac{1}{2} \times (8 + 24) \times (10 + 6) \\ &= 256 \text{ (cm}^2\text{)}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \square \text{BFGC} &= \frac{1}{2} \times (8 + 14) \times 10 \\ &= 110 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \textcircled{2} \end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned} \square \text{ABCD} &= \square \text{AEHD} + \square \text{DHGC} \\ &\quad - \square \text{AEFB} - \square \text{BFGC} \\ &= 270 + 352 - 256 - 110 \\ &= 256 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \textcircled{3} \end{aligned}$$

답 256 cm²

$$\begin{aligned} \overline{AI} &= \overline{AE} - \overline{IE} \\ &= \overline{AE} - \overline{BF} \\ &= 24 - 8 \\ &= 16 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

(사다리꼴의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times \{(\text{윗변의 길이}) + (\text{아랫변의 길이})\} \times (\text{높이})$

직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로를 이등분한다.

$$\overline{CG} = \overline{JH} = 14 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \overline{FG} &= \overline{HG} - \overline{HF} \\ &= \overline{JC} - \overline{HF} \\ &= 16 - 6 \\ &= 10 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

마름모는 평행사변형이므로 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

연립방정식

$$\begin{cases} 3x + 2y = x + 4y \\ x + 4y = 6y - 3 \end{cases}, \text{ 즉}$$

$$\begin{cases} x = y \\ x = 2y - 3 \end{cases} \text{에서}$$

$x = y$ 를 $x = 2y - 3$ 에 대입하면

$$\begin{aligned} y &= 2y - 3 \quad \therefore y = 3 \\ \therefore x &= 3 \end{aligned}$$

마름모가 정사각형이 되는 조건

- ① 한 내각이 직각이다.
 ② 두 대각선의 길이가 같다.

17 | 여러 가지 사각형

개념&기출유형

본책 55~58쪽

$$\begin{aligned} \text{243 } \overline{BD} &= \overline{AC} = 12 \text{ (cm) 이므로} \\ \overline{OB} &= \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)} \\ \therefore x &= 6 \end{aligned}$$

$$\angle \text{BAD} = 90^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle \text{OAD} = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$$

이때 $\triangle \text{ODA}$ 는 $\overline{OA} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle \text{ODA} = \angle \text{OAD} = 35^\circ \quad \therefore y = 35$$

$$\therefore x + y = 41$$

답 41

244 (ㄱ), (ㄴ) $\square \text{ABCD}$ 는 마름모이다.

(ㄴ) $\overline{AC} = 10 \text{ cm}$ 이면 $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 $\square \text{ABCD}$ 는 직사각형이다.

(ㄷ) $\angle \text{ADC} = 90^\circ$ 이면 $\square \text{ABCD}$ 는 직사각형이다.

이상에서 필요한 조건은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ③

245 $\angle \text{A} = \angle \text{C} = 100^\circ$ 이고 $\square \text{ABCD}$ 가 마름모이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$

즉 $\triangle \text{ABD}$ 에서 $\angle \text{ABD} = \angle \text{ADB}$ 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ \quad \text{답 } 40^\circ$$

246 $\overline{OC} = \overline{OA} = 6 \text{ (cm)}, \overline{OD} = \overline{OB} = 8 \text{ (cm)}$ 이고 $\angle \text{DOC} = 90^\circ$ 이므로

$$\triangle \text{OCD} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 24 cm²

247 평행사변형 ABCD가 마름모가 되기 위해서는 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$ 이어야 하므로

$$3x + 2y = x + 4y = 6y - 3$$

$$\therefore x = 3, y = 3$$

$$\therefore x + y = 6$$

답 ②

248 $\triangle \text{PBC}$ 와 $\triangle \text{PDC}$ 에서

$$\overline{BC} = \overline{DC},$$

$$\angle \text{PCB} = \angle \text{PCD} = 45^\circ,$$

$$\overline{PC} \text{는 공통}$$

이므로

$$\triangle \text{PBC} \equiv \triangle \text{PDC} \text{ (SAS 합동)}$$

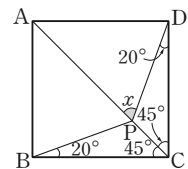
$$\therefore \angle \text{PDC} = \angle \text{PBC} = 20^\circ$$

이때 $\triangle \text{PCD}$ 에서

$$\angle x = \angle \text{PCD} + \angle \text{PDC}$$

$$= 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$

답 65°



249 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로 평행사변형 ABCD는 마름모이다. 따라서 $\square \text{ABCD}$ 가 정사각형이 되기 위하여 필요한 조건은 마름모가 정사각형이 되기 위한 조건이다.

- ①, ⑤ 평행사변형의 성질이다.
 ②, ③ 평행사변형이 마름모가 되기 위한 조건이다.
 ④ 마름모가 정사각형이 되기 위한 조건이다.

답 ④

250 ①, ⑤ 등변사다리꼴의 성질

- ③, ④ $\triangle ABD \equiv \triangle DCA$ (SSS 합동)이므로
 $\angle ABO = \angle DCO$

따라서 $\angle OBC = \angle OCB$ 이므로 $\triangle OBC$ 에서
 $OB = OC$

답 ②

251 오른쪽 그림과 같이

$AB \parallel DE$ 가 되도록 BC
 위에 점 E 를 잡으면
 $\square ABED$ 는 평행사변형
 이므로

$$\overline{BE} = \overline{AD} = 5 \text{ (cm)}$$

$\square ABCD$ 가 등변사다리꼴이므로

$$\overline{AB} = \overline{DC} = 6 \text{ (cm)}$$

또 $\angle C = \angle B = 60^\circ$ 이고, $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\angle DEC = \angle B = 60^\circ \text{ (동위각)}$$

즉 $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{EC} = \overline{DC} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 5 + 6 = 11 \text{ (cm)}$$

따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} = 6 + 11 + 6 + 5 = 28 \text{ (cm)}$$

답 ②

252 ① 두 대각선의 길이가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

② 이웃하는 두 내각의 크기가 같은 평행사변형은 직사각형이다.

③ 한 내각의 크기가 90° 이고, 두 대각선이 서로 수직인 평행사변형은 정사각형이다.

⑤ 두 대각선이 서로를 수직이등분하는 평행사변형은 마름모이다.

답 ④

253 $\angle DAB + \angle ADC = 180^\circ$ 이므로

$$\angle DAF + \angle ADF = 90^\circ$$

따라서 $\triangle AFD$ 에서 $\angle EFG = 90^\circ$

같은 방법으로

$$\angle FGH = \angle GHE = \angle HEF = 90^\circ$$

즉 네 각의 크기가 모두 같으므로 $\square EFGH$ 는 직사각형이다.

답 직사각형

254 $\triangle AEH \equiv \triangle CGF$ ([SAS] 합동),

$\triangle BFE \equiv \triangle DHG$ (SAS 합동)이므로

$$\angle AEH = \angle AHE = \angle CFG = \angle CGF$$

$$\angle BEF = \angle BFE = \angle DHG = \angle DGH$$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle DCA$ 에서
 $\overline{AD}$ 는 공통,
 $\overline{AB} = \overline{DC}$,
 $\overline{BD} = \overline{CA}$
 $\therefore \triangle ABD \equiv \triangle DCA$

$$\begin{aligned} \angle OBC &= \angle ABC - \angle ABO \\ &= \angle DCB - \angle DCO \\ &= \angle OCB \end{aligned}$$

평행사변형의 성질

- ① 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.
 ② 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.
 ③ 두 대각선은 서로를 이등분한다.

$\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이고, 두 삼각형의 밑변은 $\overline{AC}$ 이다.

높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\triangle AEH$ 와 $\triangle CGF$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{CG}$, $\overline{AH} = \overline{CF}$,
 $\angle EAH = \angle GCF$
 $\therefore \triangle AEH \equiv \triangle CGF$

$\square EFGH$ 에서

$$\begin{aligned} \angle E &= 180^\circ - (\angle AEH + \angle BEF) \\ &= 180^\circ - (\angle CFG + \angle BFE) \\ &= \angle F \end{aligned}$$

같은 방법으로 $\angle E = \angle F = \angle G = \angle H$

따라서 $\square EFGH$ 는 직사각형이다.

답 (가) SAS (나) $\triangle DHG$ (다) $\angle CGF$ (라) $\angle F$

255 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 $\square EFGH$ 는 평행사변형이므로

$$\angle EHG + \angle FGH = 180^\circ$$

에서 $85^\circ + \angle FGH = 180^\circ$

$$\therefore \angle FGH = 95^\circ \quad \therefore x = 95$$

또 $\overline{HG} = \overline{EF} = 4 \text{ (cm)}$ 이므로

$$y = 4$$

답 $x = 95, y = 4$

256 $\triangle ACD = \triangle ACE$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \triangle ABC + \triangle ACE \end{aligned}$$

$$40 = 21 + \triangle ACE$$

$$\therefore \triangle ACE = 19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 19 cm^2

257 $\triangle ACD = \triangle ACE$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \triangle ABC + \triangle ACE \\ &= \triangle ABE \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} \times (10 + 4) \times 7$$

$$= 49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 49 cm^2

258 $\triangle AED = \triangle AEC$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABED &= \triangle ABE + \triangle AED \\ &= \triangle ABE + \triangle AEC \\ &= \triangle ABC \end{aligned}$$

$$\therefore \square ABCD = \square ABED + \triangle DEC$$

$$= \triangle ABC + \triangle DEC$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 8\right) + \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 8\right)$$

$$= 52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 52 cm^2

다른풀이 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$, $\overline{AE} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\square AECD$ 는 평행사변형이다.

따라서 $\overline{AD} = \overline{EC} = 3 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (10 + 3) \times 8 = 52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

259 $\triangle CAQ : \triangle CQP = 3 : 2$ 이므로

$$6 : \triangle CQP = 3 : 2, \quad 3\triangle CQP = 12$$

$$\therefore \triangle CQP = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \triangle APC = \triangle CAQ + \triangle CQP$$

$$= 6 + 4 = 10 \text{ (cm}^2\text{)}$$

또 $\triangle ABP : \triangle APC = 1 : 2$ 이므로

$$\triangle ABP : 10 = 1 : 2, \quad 2\triangle ABP = 10$$

$$\therefore \triangle ABP = 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

만점 공략 BOX

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABP + \triangle APC$$

$$= 5 + 10 = 15 (\text{cm}^2)$$

답 15 cm²

$$260 \quad \triangle AMN = \frac{1}{3} \triangle ABD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 36 = 6 (\text{cm}^2)$$

$$\triangle CNM = \frac{1}{3} \triangle CDB = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \times 36 = 6 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore \square AMCN = \triangle AMN + \triangle CNM$$

$$= 6 + 6 = 12 (\text{cm}^2)$$

답 12 cm²

$$261 \quad \overline{BD} : \overline{BO} = 8 : 5 \text{에서} \quad \overline{BO} : \overline{OD} = 5 : 3$$

$$\text{즉 } \triangle OAB : \triangle ODA = 5 : 3 \text{이므로}$$

$$\triangle OAB = \frac{5}{8} \triangle ABD = \frac{5}{8} \times 24 = 15 (\text{cm}^2)$$

$$\text{또 } \triangle OCD : \triangle OBC = 3 : 5 \text{이고,}$$

$$\triangle OCD = \triangle OAB = 15 (\text{cm}^2) \text{이므로}$$

$$15 : \triangle OBC = 3 : 5, \quad 3 \triangle OBC = 75$$

$$\therefore \triangle OBC = 25 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle DBC = \triangle OCD + \triangle OBC$$

$$= 15 + 25 = 40 (\text{cm}^2)$$

답 40 cm²

내신 만점 도전하기

본책 59~62쪽

$$262 \quad \text{해결 과정 ① } \angle A'DE = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle FDE = \angle A'DE - \angle A'DF$$

$$= 90^\circ - 22^\circ = 68^\circ \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

$$\text{해결 과정 ② } \angle FED = \angle FEB \text{ (접은 각)이고,}$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{에서 } \angle DFE = \angle FEB \text{ (엇각)이므로}$$

$$\angle FED = \angle DFE \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 구하기} \quad \text{따라서 } \triangle DFE \text{는 } \overline{DE} = \overline{DF} \text{인 이등변삼각}$$

$$\text{형이므로 } \angle FED = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 68^\circ) = 56^\circ$$

· 20% 배점

답 56°

$$263 \quad \text{전략 } \square ABCD \text{가 직사각형이므로}$$

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} \text{임을 이용한다.}$$

$$\text{풀이} \quad \text{직사각형은 두 대각선의 길이가 같고, 서로를 이}$$

$$\text{등분하므로}$$

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 15 = \frac{15}{2} (\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle OBC \text{의 둘레의 길이는}$$

$$\overline{BC} + \overline{OB} + \overline{OC} = 12 + \frac{15}{2} + \frac{15}{2} = 27 (\text{cm})$$

답 ⑤

$$\overline{MN} : \overline{BD} = 1 : 3 \text{이}$$

$$\text{므로}$$

$$\triangle AMN : \triangle ABD$$

$$= 1 : 3$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이므로}$$

$$\triangle ABD = \triangle ACD$$

$$\therefore \triangle OCD$$

$$= \triangle ACD - \triangle AOD$$

$$= \triangle ABD - \triangle AOD$$

$$= \triangle OAB$$

직사각형

- ① 직사각형은 네 각의 크기가 모두 같은 사각형이다.
② 직사각형은 평행사변형이다.

$$\overline{AB} = \overline{DC} = \overline{DE}$$

마름모의 두 대각선은 서로를 수직이등분한다.

$$264 \quad \text{전략} \quad \text{평행사변형의 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 } 180^\circ \text{임을 이용한다.}$$

$$\text{풀이} \quad \square ABCD \text{는 평행사변형이므로}$$

$$\angle A + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle A = 90^\circ \text{이므로} \quad \angle B = 90^\circ$$

$$\text{또 } \angle A = \angle C, \angle B = \angle D \text{이므로}$$

$$\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$$

$$\text{따라서 } \square ABCD \text{는 직사각형이다.}$$

답 ㉠ 180 ㉡ 90 ㉢ ∠C ㉣ ∠D

$$265 \quad \text{해결 과정} \quad \triangle ABD \text{에서 } \overline{AB} = \overline{AD} \text{이므로}$$

$$\angle ADB = \angle ABD = 33^\circ$$

$$\text{또 } \triangle APD \text{에서 } \overline{PA} = \overline{PD} \text{이므로}$$

$$\angle PAD = \angle PDA = 33^\circ$$

$$\text{따라서 } \triangle ABD \text{에서}$$

$$\angle BAD = 180^\circ - (33^\circ + 33^\circ) = 114^\circ \quad \cdot 70\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 구하기} \quad \therefore \angle BAP = \angle BAD - \angle PAD$$

$$= 114^\circ - 33^\circ = 81^\circ \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 81°

$$266 \quad \text{전략} \quad \triangle FOD \equiv \triangle EOB \text{임을 이용한다.}$$

$$\text{풀이} \quad \triangle FOD \text{와 } \triangle EOB \text{에서}$$

$$\angle FDO = \angle EBO \text{ (엇각), } \overline{OD} = \overline{OB},$$

$$\angle FOD = \angle EOB = 90^\circ$$

$$\text{이므로 } \triangle FOD \equiv \triangle EOB \text{ (ASA 합동)}$$

$$\text{즉 } \overline{FD} = \overline{BE} \text{이고, } \overline{FD} \parallel \overline{BE} \text{이므로 } \square FBED \text{는 평행}$$

$$\text{사변형이다.}$$

$$\text{이때 } \overline{FE} \perp \overline{BD} \text{이므로 } \square FBED \text{는 마름모이다.}$$

$$\text{따라서 } \square FBED \text{의 둘레의 길이는}$$

$$4\overline{FD} = 4 \times (10 - 2) = 4 \times 8 = 32 (\text{cm}) \quad \text{답 ④}$$

$$\text{참고} \quad \text{직사각형과 마름모의 대각선의 성질 비교}$$

$$\text{① 직사각형: 두 대각선의 길이가 같다.}$$

$$\text{② 마름모: 두 대각선이 수직으로 만난다.}$$

$$\text{③ 직사각형, 마름모: 두 대각선이 서로를 이등분한다.}$$

$$267 \quad \text{전략} \quad \text{평행사변형의 성질을 이용하여 } \square ABGH \text{가}$$

$$\text{마름모임을 보인다.}$$

$$\text{풀이} \quad \triangle ABH \text{와 } \triangle DEH \text{에서}$$

$$\angle HAB = \angle HDE \text{ (엇각), } \overline{AB} = \overline{DE},$$

$$\angle HBA = \angle HED \text{ (엇각)}$$

$$\text{이므로 } \triangle ABH \equiv \triangle DEH \text{ (ASA 합동)}$$

$$\therefore \overline{AH} = \overline{DH}$$

$$\text{즉 } \overline{AD} = 2\overline{AB} = 2\overline{AH} \text{이므로}$$

$$\overline{AH} = \overline{AB}$$

$$\text{같은 방법으로 } \triangle ABG \equiv \triangle FCG \text{ (ASA 합동)이므로}$$

$$\overline{BG} = \overline{CG}$$

$$\overline{BC} = \overline{AD} \text{에서 } 2\overline{BG} = 2\overline{AH} \text{이므로}$$

$$\overline{BG} = \overline{AH}$$

$$\text{따라서 } \overline{AH} \parallel \overline{BG}, \overline{AH} = \overline{BG} = \overline{AB} \text{이므로 } \square ABGH$$

$$\text{는 마름모이다.}$$

$$\therefore \angle HIG = 90^\circ$$

답 90°

268 전략 $\triangle OBH \equiv \triangle OCI$ 임을 이용한다.

풀이 $\angle BOC = 90^\circ$ 이므로

$$\angle BOH = 90^\circ - \angle HOC$$

또 $\angle HOI = 90^\circ$ 이므로

$$\angle COI = 90^\circ - \angle HOC$$

$$\therefore \angle BOH = \angle COI$$

$\triangle OBH$ 와 $\triangle OCI$ 에서

$$\angle BOH = \angle COI, \overline{OB} = \overline{OC},$$

$$\angle OBH = \angle OCI = 45^\circ$$

이므로 $\triangle OBH \equiv \triangle OCI$ (ASA 합동)

$$\therefore \square OHCI = \triangle OHC + \triangle OCI$$

$$= \triangle OHC + \triangle OBH$$

$$= \triangle OBC = \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{4} \times (4 \times 4) = 4 (\text{cm}^2)$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\square OEFG - \square OHCI = 4 \times 4 - 4 = 12 (\text{cm}^2)$$

답 ③

269 전략 $\triangle AED$ 에서 이등변삼각형의 두 밑각의 크기가 같음을 이용한다.

풀이 $\triangle AEB$ 에서 $\overline{AE} = \overline{AB}$ 이므로

$$\angle AEB = \angle ABE = 58^\circ$$

즉 $\angle EAB = 180^\circ - (58^\circ + 58^\circ) = 64^\circ$ 이므로

$$\angle EAD = 64^\circ + 90^\circ = 154^\circ$$

또 $\triangle AED$ 에서 $\overline{AE} = \overline{AD}$ 이므로

$$\angle ADE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 154^\circ) = 13^\circ$$

따라서 $\triangle AFD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle BFD &= \angle FAD + \angle ADF \\ &= 90^\circ + 13^\circ = 103^\circ \end{aligned}$$

답 ②

270 해결 과정 ① 오른쪽 그림

과 같이 $\overline{CD}$ 의 연장선 위에

$\overline{BE} = \overline{DG}$ 가 되도록 점 G 를 잡으

면 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ADG$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AD},$$

$$\angle ABE = \angle ADG = 90^\circ,$$

$$\overline{BE} = \overline{DG}$$

이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle ADG$ (SAS 합동)

$$\therefore \overline{AE} = \overline{AG}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\triangle AFG$ 와 $\triangle AFE$ 에서

$$\overline{AG} = \overline{AE}, \angle FAG = \angle FAE = 45^\circ,$$

$$\overline{AF} \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle AFG \equiv \triangle AFE$ (SAS 합동)

$$\therefore \angle AGF = \angle AEF = 74^\circ$$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle AFG$ 에서

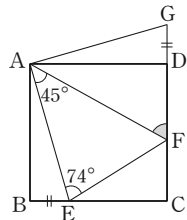
$$\angle AFD = 180^\circ - (\angle FAG + \angle AGF)$$

$$= 180^\circ - (45^\circ + 74^\circ)$$

$$= 61^\circ$$

• 20% 배점

답 61°



271 전략 한 내각이 직각인 마름모는 정사각형이다.

풀이 마름모 ABCD의 한 내각이 직각이므로

$\square ABCD$ 는 정사각형이다.

$\triangle ABF$ 와 $\triangle ADF$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AD}, \angle BAF = \angle DAF = 45^\circ,$$

$$\overline{AF} \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABF \equiv \triangle ADF$ (SAS 합동)

$$\therefore \angle ADF = \angle ABF = 19^\circ$$

따라서 $\triangle AFD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle CFD &= \angle DAF + \angle ADF \\ &= 45^\circ + 19^\circ = 64^\circ \end{aligned}$$

답 ⑤

272 전략 점 D 를 지나고 $\overline{AB}$ 와 평행한 직선을 그어 길이가 같은 선분을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점

D 를 지나고 $\overline{AB}$ 와 평행한

직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는

점을 E 라 하면 $\square ABED$ 는

마름모이므로

$$\overline{AB} = \overline{BE} = \overline{ED} = \overline{DA}$$

이때 $\overline{BC} = 2\overline{AD} = 2\overline{BE}$ 이므로

$$\overline{BE} = \overline{EC}$$

즉 $\triangle DEC$ 는 정삼각형이므로 $\angle DEC = 60^\circ$

$$\therefore \angle ABE = \angle DEC = 60^\circ \text{ (동위각)}$$

$\triangle ABD$ 는 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABD = \angle ADB = \angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABE$$

$$= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle DAC$ 는 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DCA = \angle DAC = \angle ACB = \frac{1}{2} \angle DCE = 30^\circ$$

따라서 $\triangle OBC$ 에서

$$\begin{aligned} \angle AOB &= \angle OBC + \angle OCB \\ &= 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ \end{aligned}$$

답 60°

273 문제 이해 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ACB = \angle DAC = 36^\circ \text{ (엇각)} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DCB$ 에서

$$\overline{BC} \text{는 공통}, \angle ABC = \angle DCB, \overline{AB} = \overline{DC}$$

이므로 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$ (SAS 합동)

$$\therefore \angle DBC = \angle ACB = 36^\circ \quad \bullet 60\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\overline{AE} \parallel \overline{DB}$ 이므로

$$\angle AEB = \angle DBC = 36^\circ \text{ (동위각)} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}$$

답 36°

274 전략 $\square ABCD$ 가 등변사다리꼴이므로

$\angle ABC = \angle DCB$ 임을 이용한다.

풀이 $\angle DAC = \angle x$, $\angle BAC = \angle y$ 라 하면

$$\angle BAD = \angle x + \angle y$$

$\triangle ACD$ 가 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DCA = \angle DAC = \angle x$$

만점 공략 BOX

또 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ACB = \angle DAC = \angle x \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle DCB = \angle x + \angle x = 2\angle x$$

한편 $\triangle ABC$ 는 $\overline{CA} = \overline{CB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ABC = \angle BAC = \angle y$$

이때 등변사다리꼴 ABCD에서 $\angle ABC = \angle DCB$ 이므로

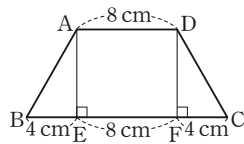
$$\angle y = 2\angle x$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle BAD : \angle DCB &= (\angle x + \angle y) : 2\angle x \\ &= (\angle x + 2\angle x) : 2\angle x \\ &= 3\angle x : 2\angle x \\ &= 3 : 2 \end{aligned}$$

답 ②

275 해결 과정 ① 오른쪽

그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 F라 하면



$$\triangle ABE \equiv \triangle DCF \text{ (RHA 합동)}$$

이므로

$$\overline{CF} = \overline{BE} = 4 \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② 이때 $\overline{EF} = \overline{AD} = 8 \text{ (cm)}$ 이고

$\square ABCD$ 의 넓이가 84 cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times (16 + 8) \times \overline{AE} = 84$$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 $12\overline{AE} = 84$ 이므로

$$\overline{AE} = 7 \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 7 cm

276 전략 이웃하는 두 변의 길이가 같은 평행사변형은 마름모이다.

풀이 ⑤ $\angle ABO = \angle ADO$ 이면 $\triangle ABD$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AD}$$

따라서 $\square ABCD$ 는 마름모이다.

답 ⑤

277 전략 정사각형의 개수를 x 라 하고, 평행사변형의 총 개수를 x 에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 정사각형의 개수를 x 라 하면 정사각형이 아닌 직사각형은 $(40 - x)$ 개, 정사각형이 아닌 마름모는 $(22 - x)$ 개이고, 평행사변형이 총 60개이므로

$$x + (40 - x) + (22 - x) + 11 = 60$$

$$73 - x = 60$$

$$\therefore x = 13$$

따라서 정사각형의 개수는 13이다.

답 13

278 전략 사다리꼴의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이다.

풀이 $\square ABNM$ 과 $\square DCNM$ 은 합동인 사다리꼴이므로 $\square EFGH$ 와 $\square KJIH$ 는 합동인 평행사변형이다.

따라서 $\square HIJK$ 의 둘레의 길이는

$$2 \times (6 + 5) = 22 \text{ (cm)}$$

답 22 cm

$\triangle ABE$ 와 $\triangle DCF$ 에서
 $\angle AEB = \angle DFC = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{DC}$,
 $\angle ABE = \angle DCF$
 $\therefore \triangle ABE \equiv \triangle DCF$

(정사각형의 개수)
 + (정사각형이 아닌 직사각형의 개수)
 + (정사각형이 아닌 마름모의 개수)
 + (직사각형도 아니고 마름모도 아닌 사각형의 개수)

$\overline{AD} \perp \overline{BC}$, $\overline{EM} \perp \overline{BC}$
 이므로
 $\overline{AD} \parallel \overline{EM}$

$\triangle EMD = \triangle AEM$ 이므로
 $\triangle EBD = \triangle EBM + \triangle EMD = \triangle EBM + \triangle AEM = \triangle ABM$

$\square ABNM$ 과 $\square DCNM$, $\square EFGH$ 와 $\square KJIH$ 는 서로 대칭인 도형이므로 각각 합동이다.

279 전략 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형을 생각한다.

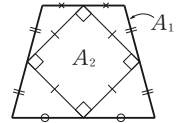
풀이 (ㄱ) 사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 평행사변형이므로 사각형 A_1 에 대하여

$A_n (n=2, 3, 4, \dots)$ 은 평행사변형이다.

(ㄴ) A_1 이 직사각형이면 A_2 는 마름모, A_3 은 직사각형, A_4 는 마름모, ...이므로 A_{2n} 은 마름모이다.

(ㄷ) 오른쪽 그림에서 A_2 는 정사각형이지만 A_1 은 등변사다리꼴이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.



답 ③

280 전략 $\overline{AC} \parallel \overline{EF}$, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 임을 이용하여 $\triangle AFC$ 와 넓이가 같은 삼각형을 찾는다.

풀이 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle AEC = \triangle AED$$

$\overline{AC} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\triangle AEC = \triangle AFC$$

$$\therefore \triangle AFC = \triangle AED = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ③

281 해결 과정 ① $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\triangle ABE = \triangle DBE$$

$\overline{BF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle DBF = \triangle CBF$$

• 40% 배점

해결 과정 ② 이때 $\triangle DBF = \triangle DBE + \triangle EBF$,

$\triangle CBF = \triangle EFC + \triangle EBF$ 이므로

$$\triangle DBE = \triangle EFC$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \triangle EFC = \triangle DBE = \triangle ABE$

$$= 12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 20% 배점

답 12 cm²

282 전략 $\triangle BCF$ 와 넓이가 같은 삼각형을 찾는다.

풀이 $\overline{AF} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\triangle BCF = \triangle BCD = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

이때 $\triangle BCE = \frac{1}{2} \times 8 \times 5 = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$$\triangle CFE = \triangle BCF - \triangle BCE$$

$$= 32 - 20 = 12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ④

283 해결 과정 $\overline{AD} \parallel \overline{EM}$

이므로

$$\triangle EMD = \triangle AEM$$

$$\therefore \triangle EBD = \triangle ABM$$

이때 $\overline{BM} : \overline{MC} = 1 : 2$ 이므로

$\overline{BM} : \overline{BC} = 1 : 3$ 이다.

$$\therefore \triangle ABM : \triangle ABC = 1 : 3$$

• 70% 배점

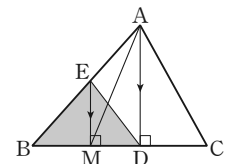
답 구하기 $\triangle ABM = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 30 = 10 \text{ (cm}^2\text{)}$

이므로

$$\triangle EBD = \triangle ABM = 10 \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 30% 배점

답 10 cm²



만점 공략 BOX

본책 61쪽~63쪽

284 전략 (높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비)
=(밑변의 길이의 비)

풀이 $\triangle ACD = \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \times 60 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\overline{AP} : \overline{PC} = 2 : 1$ 이므로

$\triangle DPC = \frac{1}{3} \triangle ACD = \frac{1}{3} \times 30 = 10 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\overline{DQ} : \overline{QP} = 3 : 2$ 이므로

$\triangle PCQ = \frac{2}{5} \triangle DPC = \frac{2}{5} \times 10 = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$ **답 ①**

285 전략 $\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QR} = \overline{RS} = \overline{SC}$ 이므로
 $\overline{AC} : \overline{PQ} = 5 : 1$ 이다.

풀이 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 20 \times 18 = 180 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 10 \times 18 = 90 \text{ (cm}^2\text{)}$

이때 $\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QR} = \overline{RS} = \overline{SC}$ 이므로

$\triangle PBQ = \frac{1}{5} \triangle ABC = \frac{1}{5} \times 180 = 36 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\triangle DPQ = \frac{1}{5} \triangle ACD = \frac{1}{5} \times 90 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\therefore \square DPBQ = \triangle PBQ + \triangle DPQ$
 $= 36 + 18 = 54 \text{ (cm}^2\text{)}$ **답 ⑤**

참고 $\square DPBQ$ 의 넓이는 사다리꼴 ABCD의 넓이의 $\frac{1}{5}$ 이다.



내신 만점 굳히기

본책 63쪽

286 전략 직사각형의 대각선은 직사각형의 넓이를 이등분함을 이용한다.

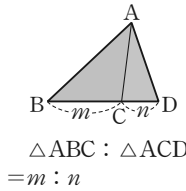
풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$ 와 평행한 선분 $\overline{EG}$ 를 그으면 두 점 M, F는 각각 $\overline{AB}$ 와 $\overline{EG}$ 의 중점이므로

$\triangle AMF = \frac{1}{2} \square AMFE$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABGE$
 $= \frac{1}{4} \square ABGE$

마찬가지로 직사각형 EGCD에 대하여 $\overline{EG}$ 와 평행한 선분을 그으면 $\square EGCD$ 에서 색칠한 부분의 넓이의 합은 $\square EGCD$ 의 넓이의 $\frac{1}{4}$ 이다.

따라서 $\square ABCD$ 에서 색칠한 부분의 넓이의 합은 $\square ABCD$ 의 넓이의 $\frac{1}{4}$ 이므로

$\frac{1}{4} \square ABCD = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$
 $\therefore \square ABCD = 4 \times 4 = 16 \text{ (cm}^2\text{)}$ **답 16 cm²**



(마름모의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times (\text{한 대각선의 길이}) \times (\text{다른 대각선의 길이})$

$\triangle BCE$ 와 $\triangle BAE'$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{BA}$,
 $\angle BCE = \angle BAE' = 90^\circ$,
 $\overline{CE} = \overline{AE'}$
 $\therefore \triangle BCE \cong \triangle BAE'$

$\angle E'BF$
 $= \angle E'BA + \angle ABF$
 $= \angle EBC + \angle ABF$
 $= \angle ABC - \angle EBF$
 $= 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$
이므로
 $\angle EBF = \angle E'BF$

$\triangle AMF : \square AMFE = 1 : 2$
 $\square AMFE : \square ABGE = 1 : 2$

287 전략 $\square ABCD$

$= \triangle PAB + \triangle PBC + \triangle PCD + \triangle PDA$

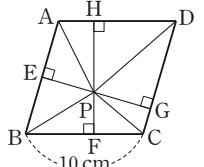
풀이 오른쪽 그림에서

$\square ABCD$
 $= \triangle PAB + \triangle PBC$
 $+ \triangle PCD + \triangle PDA$
 $= \left(\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PE}\right)$

$+ \left(\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PF}\right) + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PG}\right) + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PH}\right)$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times (\overline{PE} + \overline{PF} + \overline{PG} + \overline{PH})$
 $= 5(\overline{PE} + \overline{PF} + \overline{PG} + \overline{PH})$

이므로 $\frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 5(\overline{PE} + \overline{PF} + \overline{PG} + \overline{PH})$

$\therefore \overline{PE} + \overline{PF} + \overline{PG} + \overline{PH} = \frac{96}{5} \text{ (cm)}$ **답 ②**



288 해결 과정 ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DA}$ 의 연장선 위에 $\overline{EC} = \overline{E'A}$ 가 되도록 점 E' 을 잡으면

$\triangle BCE \cong \triangle BAE'$
(SAS 합동)

$\therefore \overline{BE} = \overline{BE'}$, $\angle EBC = \angle E'BA$

이때 $\triangle EBF$ 와 $\triangle E'BF$ 에서

$\overline{BE} = \overline{BE'}$, $\angle EBF = \angle E'BF$, $\overline{BF}$ 는 공통

이므로 $\triangle EBF \cong \triangle E'BF$ (SAS 합동) • 40% 배점

해결 과정 ② $\overline{CE} = a \text{ cm}$, $\overline{AF} = b \text{ cm}$ 라 하면

$\overline{DE} = 5 - a \text{ (cm)}$, $\overline{DF} = 5 - b \text{ (cm)}$

$\overline{EF} = \overline{E'F} = a + b \text{ (cm)}$ • 40% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle DFE$ 의 둘레의 길이는

$\overline{DE} + \overline{DF} + \overline{EF}$
 $= (5 - a) + (5 - b) + (a + b)$
 $= 10 \text{ (cm)}$ • 20% 배점

답 10 cm

289 전략 (높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비)
=(밑변의 길이의 비)

풀이 $\overline{AF} : \overline{FC} = 1 : 2$ 이므로

$\triangle APF : \triangle APC = 1 : 3$

$2 : \triangle APC = 1 : 3 \therefore \triangle APC = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\overline{AP} : \overline{PE} = 2 : 3$ 이므로

$\triangle APC : \triangle AEC = 2 : 5$

$6 : \triangle AEC = 2 : 5$

$2 \triangle AEC = 30 \therefore \triangle AEC = 15 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\overline{BE} : \overline{EC} = 3 : 1$ 이므로

$\triangle ABC : \triangle AEC = 4 : 1$

$\triangle ABC : 15 = 4 : 1$

$\therefore \triangle ABC = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\therefore \square ABCD = 2 \triangle ABC$

$= 2 \times 60$

$= 120 \text{ (cm}^2\text{)}$ **답 ②**

만점 공략 BOX

290 [문제 이해] $\overline{EG}$, $\overline{CG}$ 를 그으면 $\overline{EF}=\overline{CF}$ 이므로

$$\triangle EGF = \triangle CFG \quad \cdot 10\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ① $\overline{FG}$ 가 $\square ABCE$ 의 넓이를 이등분하므로

$$\square AGFE = \square BCFG$$

이때 $\square AGFE = \triangle AGE + \triangle EGF$,

$$\square BCFG = \triangle BCG + \triangle CFG \text{이므로}$$

$$\triangle AGE = \triangle BCG \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② $\overline{GB} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{AG} = 12 - x \text{ (cm)}$

이고 $\overline{AE} : \overline{ED} = 1 : 2$ 에서

$$\begin{aligned} \overline{AE} &= \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 18 \\ &= 6 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

이므로

$$\triangle AGE = \frac{1}{2} \times (12 - x) \times 6 = 36 - 3x \text{ (cm}^2\text{)},$$

$$\begin{aligned} \triangle BCG &= \frac{1}{2} \times x \times 18 \\ &= 9x \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned} \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\triangle AGE = \triangle BCG$ 에서

$$36 - 3x = 9x, \quad 12x = 36$$

$$\therefore x = 3$$

$$\therefore \overline{GB} = 3 \text{ (cm)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

답 3cm

291 [문제 해결 길잡이]

① 평행선과 삼각형의 넓이를 이용하여 오각형 EIFGJ의 넓이가 같은 삼각형을 찾는다.

② 평행사변형의 성질을 이용하여 길이가 같은 선분을 찾는다.

③ ②에서 찾은 선분의 길이를 이용하여 $\overline{BC}$ 의 길이를 구한다.

④ ①에서 찾은 삼각형의 넓이를 이용하여 오각형 EIFGJ의 넓이를 구한다.

풀이 $\overline{AB} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\triangle EIF = \triangle EBF$$

또 $\overline{EG} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle EJG = \triangle EGC$$

즉 오각형 EIFGJ의 넓이는 $\triangle EBC$ 의 넓이와 같다. ①

이때 $\overline{AB} \parallel \overline{EF}$, $\overline{AE} \parallel \overline{BF}$ 이므로 $\square ABFE$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AE} = \overline{BF}$$

또 $\overline{EG} \parallel \overline{DC}$, $\overline{ED} \parallel \overline{GC}$ 이므로 $\square EGCD$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{ED} = \overline{GC} \quad ②$$

이때 $\overline{AE} + \overline{ED} = \overline{AD} = 6 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\begin{aligned} \overline{BC} &= \overline{FG} + \overline{BF} + \overline{GC} \\ &= \overline{FG} + (\overline{AE} + \overline{ED}) \\ &= 5 + 6 \\ &= 11 \text{ (cm)} \quad ③ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle EBC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{EH} \\ &= \frac{1}{2} \times 11 \times 8 \\ &= 44 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

따라서 오각형 EIFGJ의 넓이는 44 cm^2 이다. ④

답 44 cm^2

$\triangle EGF$ 와 $\triangle CFG$ 에서 $\overline{EF} = \overline{FC}$ 이고 높이가 같으므로 $\triangle EGF = \triangle CFG$

오각형 EIFGJ의 넓이를 S라 하면

$$\begin{aligned} S &= \triangle EIF + \triangle EFG \\ &\quad + \triangle EGJ \\ &= \triangle EBF + \triangle EFG \\ &\quad + \triangle EGC \\ &= \triangle EBC \end{aligned}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB},$$

$$\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$

$$\therefore \overline{AM} = \overline{AD}$$

내신 만점 정복하기

본책 64~68쪽

292 **전략** 평행사변형에서 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180° 임을 이용한다.

풀이 $\angle A : \angle B = 3 : 2$ 이므로

$$\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{5} = 108^\circ,$$

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$$

즉 $\angle C = \angle A = 108^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned} \angle ECB &= \angle C - \angle DCE \\ &= 108^\circ - 55^\circ = 53^\circ \end{aligned}$$

$\triangle EBC$ 에서

$$\angle EBC = 180^\circ - (86^\circ + 53^\circ) = 41^\circ$$

$$\therefore \angle ABE = \angle B - \angle EBC = 72^\circ - 41^\circ = 31^\circ$$

답 ②

293 **전략** 평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분한다.

풀이 $\overline{OA} = \overline{OC} = a \text{ (cm)}$, $\overline{OB} = \overline{OD} = b \text{ (cm)}$ 라 하면

$\triangle OAB$ 의 둘레의 길이가 19 cm 이므로

$$a + b + 7 = 19$$

$$\therefore a + b = 12$$

따라서 $\square ABCD$ 의 두 대각선의 길이의 합은

$$2(a + b) = 2 \times 12 = 24 \text{ (cm)}$$

답 24cm

294 **전략** 평행사변형은 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.

풀이 $\overline{HB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle HCD = \angle BHC = 62^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle C = 2\angle HCD = 2 \times 62^\circ = 124^\circ$$

이때 $\square ABCD$ 에서 $\angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로

$$\angle B + 124^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle B = 56^\circ$$

$$\therefore \angle GBC = \frac{1}{2} \angle B = \frac{1}{2} \times 56^\circ = 28^\circ$$

따라서 $\angle GEF = \angle GBC = 28^\circ$ (엇각)이므로

$$\begin{aligned} \angle x &= 180^\circ - \angle GEF \\ &= 180^\circ - 28^\circ = 152^\circ \end{aligned}$$

답 ②

295 **전략** 점 M을 지나고 $\overline{AD}$ 와 평행한 보조선을 그어 평행사변형의 성질을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 M을

지나고 $\overline{AD}$ 와 평행한 직선을 그어

$\overline{CD}$ 와 만나는 점을 N이라 하자.

$\overline{AD} \parallel \overline{MN}$ 이므로

$$\angle ADM = \angle NMD \text{ (엇각)}$$

$\overline{BC} \parallel \overline{MN}$ 이므로

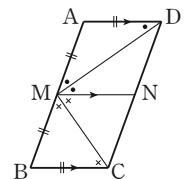
$$\angle BCM = \angle NMC \text{ (엇각)}$$

이때 $\overline{AM} = \overline{AD}$ 이므로 $\triangle AMD$ 에서

$$\angle AMD = \angle ADM$$

또 $\overline{BM} = \overline{BC}$ 이므로 $\triangle BCM$ 에서

$$\angle BMC = \angle BCM$$



만점 공략 BOX

본책 63쪽~65쪽

$$\begin{aligned}\therefore \angle DMC &= \angle DMN + \angle CMN \\ &= \frac{1}{2} \angle AMN + \frac{1}{2} \angle BMN \\ &= \frac{1}{2} (\angle AMN + \angle BMN) \\ &= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ \quad \text{답 } 90^\circ\end{aligned}$$

296 전략 접은 각은 그 크기가 같음을 이용한다.

풀이 $\angle BAE = \angle EAM$ (접은 각),
 $\angle BAE = \angle F$ (엇각)
 이므로 $\angle EAM = \angle F$
 따라서 $\triangle AFM$ 은 $\overline{MA} = \overline{MF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\overline{MF} = \overline{MA} = \overline{AB} = 10$ (cm)
 이때 점 M은 $\overline{CD}$ 의 중점이므로
 $\overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
 $\therefore \overline{CF} = \overline{MF} - \overline{CM} = 10 - 5 = 5$ (cm) **답** 5cm

297 전략 평행사변형의 뜻 또는 성질을 만족시키는 조건을 찾는다.

풀이 (ㄱ) 오른쪽 그림과 같이

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle BCA = \angle DAC$,
 $\angle B = \angle D$ 이므로
 $\angle BAC = \angle DCA$
 $\therefore \angle A = \angle C$

따라서 $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

(ㄴ) 오른쪽 그림과 같이 $\square ABCD$ 의 두 대각선의 교점을 O라 하면 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OB} = \overline{OD}$ 인지 알 수 없으므로 $\square ABCD$ 가 평행사변형이라고 할 수 없다.

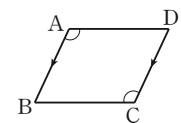
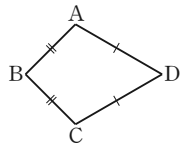
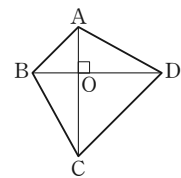
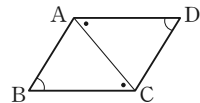
(ㄷ) 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{AD} = \overline{CD}$ 이지만 $\square ABCD$ 는 평행사변형이 아니다.

(ㄹ) 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle A + \angle D &= \angle B + \angle C \\ &= 180^\circ\end{aligned}$$

이때 $\angle A = \angle C$ 이므로 $\angle B = \angle D$
 따라서 $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

이상에서 평행사변형인 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.



두 도형이 합동이면
 ① 대응변의 길이는 같다.
 ② 대응각의 크기는 같다.

엇각의 크기가 같으므로
 $\overline{BM} \parallel \overline{DN}$

$$\begin{aligned}\angle A &= \angle BAC + \angle DAC \\ &= \angle DCA + \angle BCA \\ &= \angle C\end{aligned}$$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때, 동측 내각의 크기의 합은 180° 이다.

점 M이 $\overline{AD}$ 의 중점이다.

$\overline{AB} \parallel \overline{ED}$ 이므로 $\angle BAM = \angle EDM$ (엇각)

즉 $\triangle ABM \cong \triangle DEM$ (ASA 합동)이므로

$$\overline{AB} = \overline{DE}$$

따라서 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이고, $\overline{AB} = \overline{DE}$ 이므로 $\square ABDE$ 는 평행사변형이다.

답 (가) $\overline{DM}$ (나) $\angle EDM$ (다) $\overline{DE}$

299 전략 합동인 두 삼각형을 찾는다.

풀이 ①, ② $\triangle ABM$ 과 $\triangle CDN$ 에서
 $\angle AMB = \angle CND = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\angle BAM = \angle DCN$ (엇각)
 이므로 $\triangle ABM \cong \triangle CDN$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{AM} = \overline{CN}$, $\overline{BM} = \overline{DN}$

③, ⑤ $\angle BMN = \angle DNM = 90^\circ$ 이므로
 $\overline{BM} \parallel \overline{DN}$

이때 $\overline{BM} = \overline{DN}$ 이므로 $\square BNDM$ 은 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{BN} \parallel \overline{MD}, \angle MBN = \angle NDM$$

답 ④

참고 ④ $\square ABCD$ 가 마름모일 때만

$\angle BAC = \angle ACB$ 가 성립한다.

300 전략 두 대각선이 서로를 이등분하는 사각형은 평행사변형이다.

풀이 $\square BFED$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CE}$, $\overline{DC} = \overline{CF}$ 이므로
 $\square BFED$ 는 평행사변형이다.

$$\begin{aligned}\therefore \square BFED &= 4 \triangle BCD = 4 \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= 2 \square ABCD \\ &= 2 \times 38 = 76 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

답 76cm²

301 해결 과정 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle ECD = \angle BEC = 90^\circ \text{ (엇각)}$$

즉 $\angle BAD = \angle BCD = \angle y + 90^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle FAD &= \angle BAD - \angle BAC \\ &= (\angle y + 90^\circ) - 55^\circ \\ &= \angle y + 35^\circ\end{aligned}$$

• 60% 배점

답 구하기 $\triangle AFD$ 에서

$$\angle DFC = \angle ADF + \angle FAD \text{ 이므로}$$

$$68^\circ = \angle x + (\angle y + 35^\circ)$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 68^\circ - 35^\circ = 33^\circ$$

• 40% 배점

답 33°

다른풀이 $\triangle AEC$ 에서

$$\angle ECA = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$$

$$\therefore \angle BCA = \angle y + 35^\circ$$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DAC = \angle BCA = \angle y + 35^\circ \text{ (엇각)}$$

따라서 $\triangle AFD$ 에서 $68^\circ = \angle x + (\angle y + 35^\circ)$

$$\therefore \angle x + \angle y = 33^\circ$$

302 문제 이해 $\overline{CD} = \overline{AB} = 6$ (cm)이므로 $\triangle CDE$ 는 $\overline{DC} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이다.

• 30% 배점

만점 공략 BOX

해결 과정 이때 $\triangle CDE$ 에서 $\angle D = \angle B = 60^\circ$ 이므로
 $\angle ECD = \angle CED = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 $\triangle CDE$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{CE} = 6 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

답 6 cm

303 문제 이해 $\square ABCD$ 와 $\square OCDE$ 가 평행사변형이므로

$$\overline{OE} = \overline{CD} = \overline{AB} = 8 \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

해결 과정 $\triangle AOF$ 와 $\triangle DEF$ 에서

$$\angle OAF = \angle EDF \text{ (엇각),}$$

$$\overline{AO} = \overline{DE},$$

$$\angle AOF = \angle DEF \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle AOF \cong \triangle DEF$ (ASA 합동)

$$\therefore \overline{FO} = \overline{FE}, \overline{FA} = \overline{FD}$$

• 50% 배점

답 구하기 즉 $\overline{FD} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ (cm)}$ 이고,

$$\overline{FO} = \frac{1}{2} \overline{OE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)} \text{이므로}$$

$$\overline{FD} + \overline{FO} = 7 + 4 = 11 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

답 11 cm

304 해결 과정 ① $\angle AEB = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$ 이고,
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle FAE = \angle AEB = 52^\circ \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle A = 2\angle FAE = 2 \times 52^\circ = 104^\circ$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로

$$\angle B = 180^\circ - \angle A = 180^\circ - 104^\circ = 76^\circ$$

$$\therefore \angle FBE = \frac{1}{2} \angle B = \frac{1}{2} \times 76^\circ = 38^\circ$$

이때 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle AFB = \angle FBE = 38^\circ \text{ (엇각)}$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \angle DFB = 180^\circ - \angle AFB$

$$= 180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$$

답 142°

다른풀이 $\overline{AE}$ 와 $\overline{BF}$ 의 교점을 G라 하면

$$\angle A + \angle B = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle GAB + \angle GBA = 90^\circ$$

따라서 $\triangle ABG$ 에서

$$\angle AGB = 180^\circ - (\angle GAB + \angle GBA)$$

$$= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle FGE = \angle AGB = 90^\circ \text{ (맞꼭지각)}$$

이때 오각형 FGECD에서 $\angle GEC = 128^\circ$,
 $\angle FGE = 90^\circ$, $\angle C + \angle D = 180^\circ$ 이고, 오각형의 내각
 의 크기의 합은 540° 이므로

$$\angle DFB = 540^\circ - (128^\circ + 90^\circ + 180^\circ) = 142^\circ$$

305 문제 이해 $\overline{AE} = \overline{ED} = \overline{BF} = \overline{FC}$ 이고,
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\square ABFE$ 와 $\square EFCD$ 는 합동인 평
 형사변형이다.

• 20% 배점

해결 과정 $\square ABFE = 4\triangle GFE$,

$\square EFCD = 4\triangle HEF$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \square ABFE + \square EFCD \\ &= 4(\triangle GFE + \triangle HEF) \\ &= 4\square GFHE \end{aligned}$$

• 60% 배점

답 구하기 $\therefore \square GFHE : \square ABCD$

$$= \square GFHE : 4\square GFHE$$

$$= 1 : 4$$

• 20% 배점

답 1 : 4

306 전략 직사각형은 두 대각선의 길이가 같음을 이용한다.

풀이 직사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로

$$\overline{OC} = \overline{AB} = 12 \text{ (cm)}$$

이때 $\overline{OC}$ 는 원 O의 반지름이므로 원 O의 넓이는

$$\pi \times 12^2 = 144\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ⑤

307 전략 $\angle CBD$ 와 $\angle EBD$ 는 접은 각이고 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
 임을 이용한다.

풀이 $\angle CBD = \angle EBD$ (접은 각),

$\angle CBD = \angle FDB$ (엇각)이므로

$$\angle EBD = \angle FDB$$

즉 $\triangle FBD$ 가 $\overline{FD} = \overline{FB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{FD} = \overline{FB} = 13 \text{ (cm)}$$

$\triangle FBD$ 의 밑변을 $\overline{FD}$ 라 하면 높이는 $\overline{AB}$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle FBD &= \frac{1}{2} \times \overline{FD} \times \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 13 \times 12 \\ &= 78 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 ④

308 전략 마름모는 네 변의 길이가 모두 같다.

풀이 $\square ABCD$ 가 마름모이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$

$\triangle ABP$ 가 정삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{AP}$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AP}$$

이때 $\angle BAD = \angle BCD = 110^\circ$ 이므로

$$\angle PAD = \angle BAD - \angle BAP$$

$$= 110^\circ - 60^\circ = 50^\circ$$

따라서 $\triangle APD$ 에서

$$\angle APD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ$$

답 ⑤

309 전략 정삼각형은 세 변의 길이가 같고 세 내각의 크
 기가 모두 60° 임을 이용한다.

풀이 $\triangle PBC$ 가 정삼각형이므로

$$\angle PBC = \angle PCB = 60^\circ$$

$$\therefore \angle ABP = \angle DCP = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle ABP$ 에서 $\overline{BA} = \overline{BP}$ 이므로

$$\angle BPA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

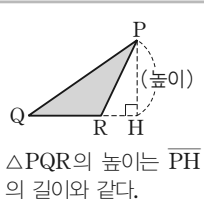
$\triangle CDP$ 에서 $\overline{CP} = \overline{CD}$ 이므로

$$\angle CPD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

또 $\angle BPC = 60^\circ$ 이므로

$$\angle APD = 360^\circ - (75^\circ + 60^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$$

답 ③



$\triangle APD$ 는 $\overline{AD} = \overline{AP}$
 인 이등변삼각형이다.

이등변삼각형의 두 밑
 각의 크기는 같다.

$\overline{BA} = \overline{BC}$, $\overline{BC} = \overline{BP}$
 이므로 $\overline{BA} = \overline{BP}$

$$\begin{aligned} \overline{AE} &= \overline{ED} = \frac{1}{2} \overline{AD} \\ &= \frac{1}{2} \overline{BC} = \overline{BF} \\ &= \overline{FC} \end{aligned}$$

310 전략 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{BC}, \overline{BE} = \overline{CF},$$

$$\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$$

이므로 $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (SAS 합동)

$$\therefore \angle BAE = \angle CBF$$

① $\triangle ABE$ 에서 $\angle AEC = \angle BAE + \angle ABE$ 이고

$$\angle ABE = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AEC = \angle BAE + 90^\circ$$

$$= \angle CBF + 90^\circ$$

$$\therefore \angle AEC - \angle CBF = 90^\circ$$

② $\angle BAE + \angle AEB = \angle CBF + \angle AEB = 90^\circ$

$$\therefore \angle AGF = \angle BGE$$

$$= 180^\circ - (\angle EBG + \angle GEB)$$

$$= 180^\circ - (\angle CBF + \angle AEB)$$

$$= 180^\circ - 90^\circ$$

$$= 90^\circ$$

④ $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle ABG = \angle BFC \text{ (엇각)}$$

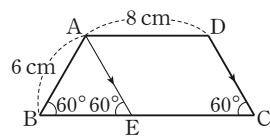
답 ③, ⑤

311 전략 꼭짓점 A를 지나고 선분 DC와 평행한 직선을 긋는다.

풀이 $\angle A : \angle B = 2 : 1$ 이고 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{1}{3} = 60^\circ$$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A를 지나고 선분 DC와 평행한 직선 AE를 그으면



$$\angle AEB = \angle C = \angle B = 60^\circ$$

이므로 $\triangle ABE$ 는 정삼각형이다.

또 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$, $\overline{AE} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\square AECD$ 는 평행사변형이다.

따라서 $\overline{BE} = \overline{BA} = 6$ (cm), $\overline{EC} = \overline{AD} = 8$ (cm)이므로

$$\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC} = 6 + 8 = 14 \text{ (cm)}$$

답 ④

312 전략 $\square ABED$ 와 $\square AECD$ 가 평행사변형임을 이용한다.

풀이 $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$, $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\square ABED$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AD} = \overline{BE}$$

또 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$, $\overline{AD} = \overline{EC}$ 이므로 $\square AECD$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AE} \parallel \overline{DC}$$

따라서 $\angle DEC = \angle ABE = 70^\circ$ (동위각)이고

$\angle EDC = \angle AED = 38^\circ$ (엇각)이므로 $\triangle DEC$ 에서

$$\angle C = 180^\circ - (\angle DEC + \angle EDC)$$

$$= 180^\circ - (70^\circ + 38^\circ)$$

$$= 72^\circ$$

답 72°

313 전략 각 사각형의 대각선의 성질을 이용한다.

풀이 (가) 사다리꼴 (나) 평행사변형 (다) 마름모

(라) 직사각형 (마) 정사각형 (바) 등변사다리꼴이다.

① 마름모는 (다), (마)의 2개이다.

② 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 (라), (마), (바)의 3개이다.

③ 두 대각선이 서로를 이등분하는 사각형은 (나), (다), (라), (마)의 4개이다.

④ 두 대각선이 서로를 수직이등분하는 사각형은 (다), (마)의 2개이다.

⑤ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은 사각형은 (나), (다), (라), (마)의 4개이다. **답 ④**

314 전략 여러 가지 사각형의 대각선의 성질을 이용한다.

풀이 (가) 두 대각선의 길이가 같고 서로를 수직이등분하는 사각형은 정사각형이다.

(나) 두 대각선의 길이가 같고 서로를 이등분하는 사각형은 직사각형이다.

(다) 두 대각선이 서로를 수직이등분하는 사각형은 마름모이다.

(라) 두 대각선이 서로를 이등분하는 사각형은 평행사변형이다.

(마) 한 쌍의 대변이 평행한 사각형은 사다리꼴이다.

답 ④

315 전략 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모임을 이용한다.

풀이 직사각형의 각 변의 중점을 연결하여 만든 사각형은 마름모이고, 마름모는 이웃하는 두 변의 길이가 같고, 두 대각선이 수직으로 만난다.

답 ①, ③

316 전략 평행한 두 직선 사이의 거리는 일정함을 이용하여 밑변이 공통이고 높이가 같은 삼각형을 찾는다.

풀이 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle BFD = \triangle AFD$$

$$\overline{BD} \parallel \overline{EF} \text{이므로 } \triangle BFD = \triangle BED$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이므로 } \triangle BED = \triangle ABE$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이고, } \overline{BE} = \overline{EC} \text{이므로}$$

$$\triangle ABE = \triangle CDE$$

$$\therefore \triangle BFD = \triangle AFD = \triangle BED$$

$$= \triangle ABE = \triangle CDE$$

답 ④

317 전략 $\triangle PED$ 와 넓이가 같은 삼각형을 찾는다.

$$\text{풀이 } \triangle PDA + \triangle PBC = \frac{1}{2} \square ABCD \quad \cdots \cdots \textcircled{7}$$

$$\triangle AED = \frac{1}{2} \square ABCD \text{이므로}$$

$$\triangle PDA + \triangle PED = \frac{1}{2} \square ABCD \quad \cdots \cdots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧에서

$$\triangle PED = \triangle PBC = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\overline{AP} : \overline{PE} = 3 : 2 \text{이므로}$$

$$\triangle PDA : \triangle PED = 3 : 2$$

$$\triangle PDA : 20 = 3 : 2, \quad 2\triangle PDA = 60$$

$$\therefore \triangle PDA = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ③

만점 공략 BOX

318 전략 □ABCD의 넓이를 $6a\text{cm}^2$ 라 하고, $\triangle ABC$, $\triangle ABE$, $\triangle ACD$, $\triangle AFD$ 의 넓이를 각각 a 에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 □ABCD의 넓이를 $6a\text{cm}^2$ 라 하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \times 6a \\ = 3a (\text{cm}^2),$$

$$\triangle ABE = \frac{1}{3} \square ABCD = \frac{1}{3} \times 6a = 2a (\text{cm}^2)$$

이므로

$$\triangle ABC : \triangle ABE = 3a : 2a = 3 : 2$$

$$\overline{BC} : \overline{BE} = 3 : 2, \quad 9 : \overline{BE} = 3 : 2$$

$$3\overline{BE} = 18 \quad \therefore \overline{BE} = 6 (\text{cm})$$

마찬가지로 $\triangle ACD = 3a (\text{cm}^2)$, $\triangle AFD = 2a (\text{cm}^2)$

이므로

$$\triangle ACD : \triangle AFD = 3a : 2a = 3 : 2$$

$$\overline{DC} : \overline{DF} = 3 : 2, \quad 6 : \overline{DF} = 3 : 2$$

$$3\overline{DF} = 12 \quad \therefore \overline{DF} = 4 (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BE} + \overline{DF} = 6 + 4 = 10 (\text{cm})$$

답 ①

319 해결 과정 ① $\triangle ABP$ 와 $\triangle ADQ$ 에서

$$\angle APB = \angle AQD = 90^\circ,$$

$$\overline{AB} = \overline{AD}, \angle ABP = \angle ADQ$$

이므로

$$\triangle ABP \cong \triangle ADQ (\text{RHA 합동})$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\triangle ABP$ 의 넓이가 14cm^2 이므로

$$\frac{1}{2} \times 4 \times \overline{AP} = 14$$

$$\therefore \overline{AP} = 7 (\text{cm})$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \overline{AQ} = \overline{AP} = 7 (\text{cm})$

• 20% 배점

답 7 cm

320 해결 과정 오른쪽 그림과

같이 $\overline{AC}$ 를 그려 $\overline{BD}$ 와 만나는

점을 O라 하면 $\triangle PAO$ 와

$\triangle PCO$ 에서

$$\overline{AP} = \overline{CP}, \overline{AO} = \overline{CO},$$

$\overline{PO}$ 는 공통

이므로

$$\triangle PAO \cong \triangle PCO (\text{SSS 합동})$$

$$\therefore \angle AOP = \angle COP = 90^\circ$$

• 70% 배점

답 구하기 따라서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$, 즉 두 대각선이 서로를 수직이등분하므로 □ABCD는 마름모이다. • 30% 배점

답 마름모

321 해결 과정 ① $\triangle ABE$ 가 정삼각형이므로

$$\angle EAB = 60^\circ$$

$\overline{AC}$ 는 정사각형 ABCD의 대각선이므로

$$\angle CAB = 45^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle EAB - \angle CAB$$

$$= 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\triangle BCE$ 는 $\overline{BC} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이고, $\angle EBC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ 이므로

$$\angle ECB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$$

$$\therefore \angle y = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$$

• 50% 배점

답 구하기 $\therefore \angle x + \angle y = 15^\circ + 15^\circ$

$$= 30^\circ$$

• 10% 배점

답 30°

322 문제 이해 $\overline{AP}$ 를 긋고 $\triangle PAD$ 의 넓이를 x ,

$\triangle PAE$ 의 넓이를 y 라 하자.

• 10% 배점

해결 과정 ① $\triangle PAB : \triangle PAE$

$$= \overline{BP} : \overline{EP}$$

$$= \triangle PBC : \triangle PCE = 4 : 3$$

이므로 $(x+2) : y = 4 : 3$

$$3(x+2) = 4y$$

$$\therefore 3x - 4y = -6$$

..... ㉠ • 20% 배점

해결 과정 ② $\triangle PAD : \triangle PAC$

$$= \overline{DP} : \overline{CP}$$

$$= \triangle PDB : \triangle PBC = 2 : 4$$

이므로 $x : (y+3) = 2 : 4$

$$4x = 2(y+3)$$

$$\therefore 2x - y = 3$$

..... ㉡ • 20% 배점

해결 과정 ③ ㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$x = \frac{18}{5}, y = \frac{21}{5}$$

• 30% 배점

답 구하기 $\therefore \square ADPE = \triangle PAD + \triangle PAE$

$$= x + y = \frac{18}{5} + \frac{21}{5}$$

$$= \frac{39}{5}$$

• 20% 배점

답 $\frac{39}{5}$

323 해결 과정 ① $\triangle AED = \frac{1}{2} \square ABCD$ 이므로

$$\triangle ABE + \triangle DEC = \square ABCD - \triangle AED$$

$$= \square ABCD - \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \times 54$$

$$= 27 (\text{cm}^2)$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\overline{AE}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\angle BAE = \angle DAE$$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DAE = \angle BEA (\text{엇각})$$

$$\therefore \angle BAE = \angle BEA$$

즉 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE} = 6 (\text{cm})$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 6 = 4 (\text{cm})$$

$$\therefore \triangle ABE : \triangle DEC = \overline{BE} : \overline{EC}$$

$$= 6 : 4 = 3 : 2$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \triangle ABE = \frac{3}{5} \times (\triangle ABE + \triangle DEC)$

$$= \frac{3}{5} \times 27$$

$$= \frac{81}{5} (\text{cm}^2)$$

• 20% 배점

답 $\frac{81}{5} \text{cm}^2$

다른풀이 $\angle BEA = \angle DAE = \angle BAE$ 이므로 $\triangle ABE$ 는 $\overline{BA} = \overline{BE} = 6$ (cm)인 이등변삼각형이다. 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\square ABCD = \overline{AD} \times \overline{AH} = 10 \times \overline{AH} = 54$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{27}{5} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABE &= \frac{1}{2} \times \overline{BE} \times \overline{AH} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{27}{5} = \frac{81}{5} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

교과서 속 창의유형

본책 69~70쪽

324 [문제 해결 길잡이]

- 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같은 사각형은 평행사변형을 이용한다.
- 한 내각의 크기가 90° 인 평행사변형은 직사각형을 이용한다.
- 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행함을 이용하여 양탄자 모양의 판의 바닥면이 항상 지면과 수평을 유지할 수 있는 이유를 설명한다.

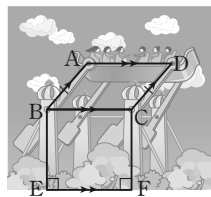
풀이 오른쪽 그림에서 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\square ABCD$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AD} \parallel \overline{BC} \quad \dots \textcircled{1}$$

또 $\overline{BE} = \overline{CF}$, $\overline{BE} \parallel \overline{CF}$ 이고, $\angle BEF = 90^\circ$ 이므로 $\square BEFC$ 는 직사각형이다.

$$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{EF}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EF}$ 이므로 사람들을 태운 양탄자 모양의 판의 바닥면은 항상 지면과 수평을 유지할 수 있다. $\textcircled{3}$



$\square ABCD = \triangle ABE$ 이므로 $\triangle ABE$ 의 넓이를 이등분하는 점 P의 위치를 찾는다.

한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하다.

325 [문제 해결 길잡이]

- 정사각형은 네 각의 크기가 같음을 이용한다.
- 직사각형이 정사각형이 되기 위한 조건을 이용한다.

풀이 정사각형은 네 각의 크기가 모두 90° 이므로 각도기를 이용하여 네 각의 크기가 90° 인지 확인한다. $\textcircled{1}$

네 각의 크기가 모두 90° 인 사각형은 직사각형이므로 직사각형이 정사각형이 되기 위해서는 두 대각선이 수직으로 만나야 한다. 따라서 각도기를 이용하여 두 대각선이 이루는 각의 크기가 90° 인지 확인한다. $\textcircled{2}$

$\textcircled{3}$ 풀이 참조

326 [문제 해결 길잡이]

- 마름모는 평행사변형이므로 평행사변형이 되기 위한 조건을 이용한다.
- 평행사변형이 마름모가 되기 위한 조건을 이용한다.

풀이 마름모는 평행사변형이므로 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 한다. 따라서 각도기를 이용하여 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은지 확인한다. $\textcircled{1}$

또 평행사변형이 마름모가 되기 위해서는 두 대각선이

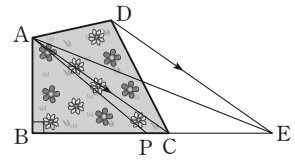
수직으로 만나야 하므로 각도기를 이용하여 두 대각선이 이루는 각의 크기가 90° 인지 확인한다. $\textcircled{2}$

$\textcircled{3}$ 풀이 참조

327 [문제 해결 길잡이]

- 점 D를 지나고 $\overline{AC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\square ABCD$ 와 넓이가 같은 $\triangle ABE$ 를 찾는다.
- 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비를 이용하여 점 P의 위치를 정한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\square ABCD$ 에서 점 D를 지나고 $\overline{AC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 의 연장선과 만나는 점을 E라 하자.



$$\overline{AC} \parallel \overline{DE} \text{이므로} \quad \triangle ACD = \triangle ACE$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= \triangle ABC + \triangle ACE \\ &= \triangle ABE \quad \textcircled{1} \end{aligned}$$

이때 $\triangle ABE$ 에서 점 P가 $\overline{BE}$ 의 중점이면, 즉 $\overline{BP} = \overline{EP}$ 이면

$$\triangle ABP = \triangle APE = \frac{1}{2} \triangle ABE = \frac{1}{2} \square ABCD$$

따라서 $\square ABCD$ 와 같은 넓이를 갖는 $\triangle ABE$ 를 찾은 후, $\overline{BE}$ 의 중점을 점 P로 한다. $\textcircled{2}$

$\textcircled{3}$ 풀이 참조

328 [문제 해결 길잡이]

- 평행선과 삼각형의 넓이를 이용하여 $\triangle ABC = \triangle AXC$, $\triangle ADE = \triangle ADY$ 를 만족시키는 두 점 X, Y를 각각 잡는다.
- $\textcircled{1}$ 을 이용하여 오각형 ABCDE와 넓이가 같은 $\triangle APQ$ 를 만든다.

풀이 $\overline{CD}$ 의 연장선 위에 $\overline{AC} \parallel \overline{BX}$ 가 되도록 점 X를 잡으면

$$\triangle ABC = \triangle AXC$$

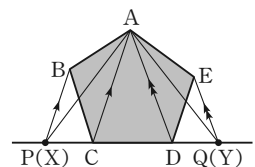
$\overline{CD}$ 의 연장선 위에 $\overline{AD} \parallel \overline{EY}$ 가 되도록 점 Y를 잡으면

$$\triangle ADE = \triangle ADY \quad \textcircled{1}$$

따라서 오각형 ABCDE의 넓이는

$$\begin{aligned} \triangle ABC + \triangle ACD + \triangle ADE \\ &= \triangle AXC + \triangle ACD + \triangle ADY \\ &= \triangle AXY \end{aligned}$$

이므로 오른쪽 그림과 같이 두 점 X, Y를 각각 P, Q로 잡으면 오각형 ABCDE와 넓이가 같은 $\triangle APQ$ 를 만들 수 있다. $\textcircled{2}$



$\textcircled{3}$ 풀이 참조

IX 도형의 답음

18 | 도형의 답음

개념&기출유형

본책 72~74쪽

329 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ 이므로 $\overline{BC}$ 의 대응변은 $\overline{EF}$ 이고, $\angle E$ 의 대응각은 $\angle B$ 이다. **답 ④**

330 ② 변의 개수가 같은 두 정다각형은 항상 닮음이 다.

⑤ 두 원은 일정한 비율로 확대하거나 축소하면 서로 포개진다. **답 ②, ⑤**

참고 ① 두 이등변삼각형은 꼭지각의 크기가 같을 때 닮음이다.

331 ① $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{FG} = 9 : 6 = 3 : 2$
 $\therefore \overline{AD} : \overline{EH} = 3 : 2$

② $\overline{AB} : \overline{EF} = 3 : 2$, 즉 $6 : \overline{EF} = 3 : 2$ 이므로
 $3\overline{EF} = 12 \quad \therefore \overline{EF} = 4 \text{ (cm)}$

③ $\angle A = \angle E = 105^\circ$

④ $\angle G = \angle C = 70^\circ$

⑤ $\angle H = \angle D = 360^\circ - (105^\circ + 90^\circ + 70^\circ) = 95^\circ$

답 ⑤

332 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 의 닮음비는
 $\overline{BC} : \overline{BE} = 4 : 3$

$\overline{AC} : \overline{DE} = 4 : 3$, 즉 $\overline{AC} : 2 = 4 : 3$ 이므로

$3\overline{AC} = 8 \quad \therefore \overline{AC} = \frac{8}{3} \text{ (cm)}$ **답 $\frac{8}{3}$ cm**

333 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 의 닮음비는
 $\overline{AB} : \overline{DE} = 6 : 12 = 1 : 2$

$\overline{BC} : \overline{EF} = 1 : 2$, 즉 $\overline{BC} : 10 = 1 : 2$ 이므로
 $2\overline{BC} = 10 \quad \therefore \overline{BC} = 5 \text{ (cm)}$

$\overline{AC} : \overline{DF} = 1 : 2$, 즉 $\overline{AC} : 8 = 1 : 2$ 이므로
 $2\overline{AC} = 8 \quad \therefore \overline{AC} = 4 \text{ (cm)}$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$6 + 5 + 4 = 15 \text{ (cm)}$ **답 15 cm**

다른풀이 두 삼각형의 둘레의 길이의 비는 두 삼각형의 닮음비와 같으므로 $1 : 2$ 이다.

이때 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이가

$12 + 10 + 8 = 30 \text{ (cm)}$

이므로 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 l cm라 하면

$l : 30 = 1 : 2, \quad 2l = 30 \quad \therefore l = 15$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는 15 cm이다.

334 두 직육면체의 닮음비는

$\overline{DH} : \overline{LP} = 20 : 8 = 5 : 2$

만점 공략 BOX

반지름의 길이가 r 인
 원의 둘레의 길이는
 $2\pi r$

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ 에서
 순서대로 대응점을
 찾을 수 있다.

항상 닮음인 평면도형

- ① 모든 원
- ② 모든 직각이등변삼각형
- ③ 변의 개수가 같은 정다각형
- ④ 중심각의 크기가 같은 부채꼴

$\overline{FG} : \overline{NO} = 5 : 2$, 즉 $x : 12 = 5 : 2$ 이므로

$2x = 60 \quad \therefore x = 30$

$\overline{GH} : \overline{OP} = 5 : 2$, 즉 $25 : y = 5 : 2$ 이므로

$5y = 50 \quad \therefore y = 10$

답 $x = 30, y = 10$

335 두 원기둥 A, B 의 닮음비는

$18 : 30 = 3 : 5$

원기둥 B 의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$12 : r = 3 : 5, \quad 3r = 60 \quad \therefore r = 20$

따라서 원기둥 B 의 밑면의 둘레의 길이는

$2\pi \times 20 = 40\pi \text{ (cm)}$

답 40π cm

다른풀이 두 원기둥의 밑면의 둘레의 길이의 비는 두 원기둥의 닮음비와 같으므로 $3 : 5$ 이다.

이때 원기둥 A 의 밑면의 둘레의 길이가

$2\pi \times 12 = 24\pi \text{ (cm)}$

이므로 원기둥 B 의 밑면의 둘레의 길이를 l cm라 하면

$24\pi : l = 3 : 5, \quad 3l = 120\pi$

$\therefore l = 40\pi$

따라서 원기둥 B 의 밑면의 둘레의 길이는 40π cm이다.

336 처음 원뿔과 밑면에 평행한 평면으로 잘랐을 때 생기는 작은 원뿔의 닮음비는

$(6+4) : 6 = 5 : 3$

처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$r : 2 = 5 : 3, \quad 3r = 10 \quad \therefore r = \frac{10}{3}$

따라서 구하는 반지름의 길이는 $\frac{10}{3}$ cm이다.

답 $\frac{10}{3}$ cm

337 ⑤ $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 75^\circ$ 이면

$\angle A = 180^\circ - (50^\circ + 75^\circ) = 55^\circ$

$\triangle DFE$ 에서 $\angle D = 55^\circ$ 이면

$\angle A = \angle D, \angle C = \angle E$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DFE$ (AA 닮음) **답 ⑤**

338 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DAC$ 에서

$\overline{AC} : \overline{DC} = 6 : 4 = 3 : 2,$

$\overline{BC} : \overline{AC} = (5+4) : 6 = 3 : 2,$

$\angle C$ 는 공통

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DAC$ (SAS 닮음)

$\overline{AB} : \overline{DA} = 3 : 2$, 즉 $12 : \overline{AD} = 3 : 2$ 이므로

$3\overline{AD} = 24 \quad \therefore \overline{AD} = 8 \text{ (cm)}$ **답 8 cm**

339 $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHA 합동)이므로

$\overline{AE} = \overline{AC} = 6 \text{ (cm)}$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서

$\angle C = \angle BED = 90^\circ, \angle B$ 는 공통

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (AA 닮음)

$\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BE}$, 즉 $(6+4) : 5 = \overline{BC} : 4$ 이므로

$5\overline{BC} = 40 \quad \therefore \overline{BC} = 8 \text{ (cm)}$

$\therefore \overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = 8 - 5 = 3 \text{ (cm)}$ **답 ②**

만점 공략 BOX

본책 72쪽~75쪽

340 오른쪽 그림과 같이

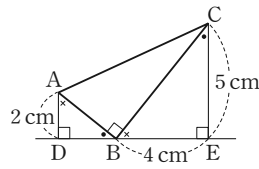
 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 에서

$$\angle ADB = \angle BEC = 90^\circ,$$

$$\angle DAB = \angle ECB$$

이므로 $\triangle ADB \sim \triangle BEC$ (AA 닮음) $\overline{AD} : \overline{BE} = \overline{BD} : \overline{CE}$, 즉 $2 : 4 = \overline{BD} : 5$ 이므로

$$4\overline{BD} = 10 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{5}{2} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{5}{2} \text{ cm}$$

341 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로

$$6^2 = x \times 10 \quad \therefore x = \frac{18}{5}$$

또 $\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB}$ 이고 $\overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH}$ 이므로

$$y^2 = \left(10 - \frac{18}{5}\right) \times 10 = 64 \quad \therefore y = 8$$

$$\therefore x + y = \frac{58}{5} \quad \text{답 } \frac{58}{5}$$

342 정삼각형 ABC의 한 변의 길이가 12cm이므로

$$\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 12 - 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$\overline{CF} = \overline{AC} - \overline{AF} = 12 - 7 = 5 \text{ (cm)}$$

 $\triangle BED \sim \triangle CFE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{BE} : \overline{CF} = \overline{BD} : \overline{CE}$$

$$4 : 5 = \overline{BD} : 8, \quad 5\overline{BD} = 32$$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{32}{5} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD} = 12 - \frac{32}{5} = \frac{28}{5} \text{ (cm)}$$

$$\text{답 } \frac{28}{5} \text{ cm}$$

다른풀이 $\triangle BED \sim \triangle CFE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{BE} : \overline{CF} = \overline{DE} : \overline{EF}$$

$$4 : 5 = \overline{DE} : 7, \quad 5\overline{DE} = 28$$

$$\therefore \overline{DE} = \frac{28}{5} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{DE} = \frac{28}{5} \text{ (cm)}$$

343 $\overline{AB'} = \overline{AD} - \overline{B'D} = 10 - 6 = 4 \text{ (cm)}$ 이고 $\triangle AEB' \sim \triangle DB'C$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AE} : \overline{DB'} = \overline{AB'} : \overline{DC}$$

$$\overline{AE} : 6 = 4 : 8, \quad 8\overline{AE} = 24$$

$$\therefore \overline{AE} = 3 \text{ (cm)} \quad \text{답 } 3 \text{ cm}$$

344 $\overline{AC}$ 가 접는 선이므로

$$\angle ECA = \angle ACB \text{ (접은 각)}$$

 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle EAC = \angle ACB$ (엇각)즉 $\angle ECA = \angle EAC$ 이므로 $\triangle EAC$ 는 $\overline{EA} = \overline{EC}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{AF} = \overline{CF} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{5}{2} \text{ (cm)}$$

 $\triangle EFC \sim \triangle AB'C$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{EF} : \overline{AB'} = \overline{FC} : \overline{B'C}$$

$$\begin{aligned} \angle DAB + \angle ABD &= 90^\circ, \\ \angle ABD + \angle EBC &= 90^\circ \\ \text{이므로} \quad \angle DAB &= \angle EBC \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle BED \text{와 } \triangle CFE \text{에서} \\ \angle DBE &= \angle ECF \\ &= 60^\circ, \\ \angle BED &= \angle CFE \\ \therefore \triangle BED &\sim \triangle CFE \end{aligned}$$

$$\overline{EF} = \overline{AF} = 7 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \triangle AEB' \text{과 } \triangle DB'C \\ \text{에서} \\ \angle EAB' &= \angle B'DC \\ &= 90^\circ, \\ \angle AEB' &= \angle DB'C \\ \therefore \triangle AEB' &\sim \triangle DB'C \end{aligned}$$

이등변삼각형에서
(꼭지각의 꼭지점에서
밑변에 그은 수선) =
(밑변의 수직이등분선)

$$\begin{aligned} \triangle EFC \text{와 } \triangle AB'C \text{에서} \\ \angle EFC &= \angle AB'C \\ &= 90^\circ, \\ \angle ECF &\text{는 공통} \\ \therefore \triangle EFC &\sim \triangle AB'C \end{aligned}$$

$$\overline{EF} : 3 = \frac{5}{2} : 4, \quad 4\overline{EF} = \frac{15}{2}$$

$$\therefore \overline{EF} = \frac{15}{8} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{15}{8} \text{ cm}$$



내신 만점 도전하기

본책 75~77쪽

345 전략 닮은 두 평면도형에서 대응변의 길이의 비는 일정하다.

풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비는

$$\overline{AC} : \overline{AE} = (2+10) : 4 = 3 : 1$$

 $\overline{AB} : \overline{AD} = 3 : 1$, 즉 $(4 + \overline{EB}) : 2 = 3 : 1$ 이므로

$$4 + \overline{EB} = 6 \quad \therefore \overline{EB} = 2 \text{ (cm)}$$

 $\overline{BC} : \overline{DE} = 3 : 1$, 즉 $9 : \overline{DE} = 3 : 1$ 이므로

$$3\overline{DE} = 9 \quad \therefore \overline{DE} = 3 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EB} + \overline{ED} = 5 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ①$$

346 전략 닮은 두 평면도형에서 대응변의 길이의 비는 일정하다.

풀이 $\square ABCD$ 와 $\square DEFC$ 의 닮음비는

$$\overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 3$$

 $\overline{BC} : \overline{EF} = 5 : 3$, 즉 $(\overline{BF} + 3) : 5 = 5 : 3$ 이므로

$$3(\overline{BF} + 3) = 25, \quad \overline{BF} + 3 = \frac{25}{3}$$

$$\therefore \overline{BF} = \frac{16}{3} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{16}{3} \text{ cm}$$

347 전략 두 원은 항상 닮은 도형이고, 원의 닮음비는 두 원의 반지름의 길이의 비와 같다.

풀이 원 A의 반지름의 길이를 a라 하면 원 B의 반지름의 길이는 2a, 원 C의 반지름의 길이는 4a이다.

이때 원의 닮음비는 원의 반지름의 길이의 비와 같으므로 세 원 A, B, C의 닮음비는

$$1 : 2 : 4 \quad \text{답 } ②$$

348 전략 닮음비 닮은 두 도형에서 대응변의 길이의 비

풀이 $\triangle ABO$ 와 $\triangle CDO$ 의 닮음비가 3 : 5이므로

$$\overline{OB} : \overline{OD} = 3 : 5, \quad \text{즉 } 6 : \overline{OD} = 3 : 5$$

$$3\overline{OD} = 30 \quad \therefore \overline{OD} = 10$$

 $\overline{AB} : \overline{CD} = 3 : 5$, 즉 $9 : \overline{CD} = 3 : 5$ 이므로

$$3\overline{CD} = 45 \quad \therefore \overline{CD} = 15$$

$$\therefore C(-10, 15) \quad \text{답 } (-10, 15)$$

349 전략 입체도형에서 닮음의 성질을 이용한다.

풀이 (ㄱ) 입체도형의 닮음비가 1 : 1일 때만 대응하는 면이 합동이다.

(ㄴ) 닮은 두 입체도형에서 대응하는 면은 닮은 도형이므로 $\triangle ABD \sim \triangle EFH$ (ㄷ) 닮은 두 입체도형에서 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하므로 $\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{BC} : \overline{FG}$

(ㄹ) 입체도형의 닮음비가 1 : 1일 때만 대응하는 면의 넓이가 같다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

만점 공략 BOX

350 **해결 과정 ①** 물이 채워진 부분의 높이가 원뿔 모양의 그릇의 높이의 $\frac{1}{4}$ 이므로 물의 높이는

$$36 \times \frac{1}{4} = 9 \text{ (cm)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 물이 채워진 부분과 원뿔 모양의 그릇의 닮음비가 $9 : 36 = 1 : 4$ 이므로 수면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 $r : 16 = 1 : 4$

$$4r = 16 \quad \therefore r = 4 \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 구하는 물의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 9 = 48\pi \text{ (cm}^3\text{)} \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 $48\pi \text{ cm}^3$

351 **전략** 닮음인 두 삼각형을 찾아 닮음비를 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{DB} = 12 : 8 = 3 : 2,$$

$$\overline{BC} : \overline{BE} = (8+1) : 6 = 3 : 2,$$

$\angle B$ 는 공통

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (SAS 닮음)

따라서 $\overline{AC} : \overline{DE} = 3 : 2$ 이므로

$$\overline{AC} : 6 = 3 : 2, \quad 2\overline{AC} = 18$$

$$\therefore \overline{AC} = 9 \text{ (cm)} \quad \text{답 } 9 \text{ cm}$$

352 **전략** 닮음인 두 삼각형을 찾아 닮음비를 이용한다.

풀이 $\overline{BP} : \overline{PC} = 2 : 3$ 이므로 $\overline{BP} = 4a$, $\overline{PC} = 6a$ 라 하면

$$\overline{BC} = \overline{BP} + \overline{PC} = 4a + 6a = 10a$$

$\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 2$, 즉 $\overline{AB} : 10a = 3 : 2$ 이므로

$$2\overline{AB} = 30a \quad \therefore \overline{AB} = 15a$$

이때 $\triangle ABP$ 와 $\triangle PCQ$ 에서

$$\angle B = \angle C, \angle BAP = \angle CPQ$$

이므로 $\triangle ABP \sim \triangle PCQ$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{PC} = \overline{BP} : \overline{CQ}$ 이므로

$$15a : 6a = 4a : \overline{CQ}$$

$$15a \times \overline{CQ} = 24a^2 \quad \therefore \overline{CQ} = \frac{8}{5}a$$

$$\therefore \overline{AQ} = \overline{AC} - \overline{QC} = \overline{AB} - \overline{QC}$$

$$= 15a - \frac{8}{5}a = \frac{67}{5}a$$

$$\therefore \overline{AQ} : \overline{QC} = \frac{67}{5}a : \frac{8}{5}a = 67 : 8 \quad \text{답 } ⑤$$

353 **전략** $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 엇각의 크기가 같음을 이용하여 닮음인 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDA$ 에서

$$\angle BAC = \angle DEA \text{ (엇각)},$$

$$\angle BCA = \angle DAE \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle EDA$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{BC} : \overline{DA} = \overline{AC} : \overline{EA}$ 이므로

$$12 : 8 = (10 + \overline{EC}) : 10$$

$$8(10 + \overline{EC}) = 120, \quad 8\overline{EC} = 40$$

$$\therefore \overline{EC} = 5 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ③$$

354 **해결 과정** $\triangle ABF$ 와 $\triangle CEB$ 에서

$$\angle ABF = \angle CEB \text{ (엇각)},$$

$$\angle AFB = \angle CBE \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle ABF \sim \triangle CEB$ (AA 닮음) $\cdot 50\% \text{ 배점}$

답 구하기 따라서 $\overline{AF} : \overline{CB} = \overline{BF} : \overline{EB}$ 이므로

$$4 : \overline{BC} = 6 : (3+6), \quad 6\overline{BC} = 36$$

$$\therefore \overline{BC} = 6 \text{ (cm)} \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

답 6 cm

355 **전략** $\square ABCD$ 가 직사각형

$\rightarrow \overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD}$

풀이 $\square ABCD$ 가 직사각형이므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{15}{2} \text{ (cm)}$$

$\overline{BE} : \overline{EC} = 2 : 1$ 이고 $\overline{BC} = 12$ cm이므로

$$\overline{BE} = 12 \times \frac{2}{3} = 8 \text{ (cm)},$$

$$\overline{EC} = 12 \times \frac{1}{3} = 4 \text{ (cm)}$$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서 $\triangle AFD \sim \triangle EFB$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{FD} : \overline{FB} = \overline{AD} : \overline{EB} = 12 : 8 = 3 : 2$$

$$\overline{BD} = 15 \text{ cm이므로} \quad \overline{FB} = 15 \times \frac{2}{5} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{OF} = \overline{OB} - \overline{FB} = \frac{15}{2} - 6 = \frac{3}{2} \text{ (cm)}$$

같은 방법으로 $\triangle AGD \sim \triangle CGE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AG} : \overline{CG} = \overline{AD} : \overline{CE} = 12 : 4 = 3 : 1$$

$$\overline{AC} = 15 \text{ cm이므로} \quad \overline{CG} = 15 \times \frac{1}{4} = \frac{15}{4} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{OG} = \overline{OC} - \overline{CG} = \frac{15}{2} - \frac{15}{4} = \frac{15}{4} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{OF} : \overline{OG} = \frac{3}{2} : \frac{15}{4} = 2 : 5 \quad \text{답 } ②$$

356 **전략** $\angle ABC = \angle BCD$ 이므로 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 임을 이용한다.

풀이 $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$

$\triangle ABF$ 와 $\triangle CDF$ 에서

$$\angle BAF = \angle DCF \text{ (엇각)},$$

$$\angle ABF = \angle CDF \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle ABF \sim \triangle CDF$ (AA 닮음)

$$\therefore \overline{AF} : \overline{CF} = \overline{AB} : \overline{CD} = 12 : 6 = 2 : 1$$

이때 $\triangle ABC \sim \triangle AEF$ (AA 닮음)이고

$$\overline{AC} : \overline{AF} = 3 : 2 \text{이므로}$$

$$\overline{BC} : \overline{EF} = 3 : 2, \text{ 즉 } 10 : \overline{EF} = 3 : 2$$

$$3\overline{EF} = 20 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{20}{3} \text{ (cm)} \quad \text{답 } ③$$

다른풀이 오른쪽 그림과

같이 점 F에서 $\overline{DC}$ 에 내

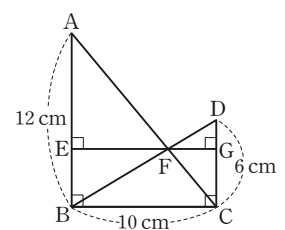
린 수선의 발을 G라 하면

$\triangle ABF$ 와 $\triangle CDF$ 의 닮

음비가 2 : 1이므로

$$\overline{EF} : \overline{GF} = 2 : 1$$

$$\therefore \overline{EF} = 10 \times \frac{2}{3} = \frac{20}{3} \text{ (cm)}$$



만점 공략 BOX

▶ 본책 75쪽~78쪽

357 문제 이해 $\triangle ABC$ 와 $\triangle CBD$ 에서

$$\begin{aligned}\angle ACB &= \angle CDB, \\ \angle BAC &= \angle BCD = 90^\circ\end{aligned}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle CBD$ (AA 답음) • 20% 배점

해결 과정 ① 따라서 $\overline{AC} : \overline{CD} = \overline{BC} : \overline{BD}$ 이므로

$$24 : \overline{CD} = 30 : (90 - \overline{CD})$$

$$24(90 - \overline{CD}) = 30\overline{CD}$$

$$54\overline{CD} = 2160 \quad \therefore \overline{CD} = 40 \text{ (cm)} \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 또 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{AC} : \overline{CD}$ 이므로

$$\overline{AB} : 30 = 24 : 40, \quad 40\overline{AB} = 720$$

$$\therefore \overline{AB} = 18 \text{ (cm)} \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \square ABDC = \triangle ABC + \triangle CBD$

$$= \frac{1}{2} \times 24 \times 18 + \frac{1}{2} \times 40 \times 30$$

$$= 216 + 600$$

$$= 816 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 } 816 \text{ cm}^2$$



만점비법

사각형의 넓이를 직접 구할 수 없을 때는 2개의 삼각형으로 나눈 후 각 삼각형의 넓이를 구하여 합한다.

358 문제 이해 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서

$$\angle A \text{는 공통, } \angle ACB = \angle ADE = 90^\circ$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 답음) • 30% 배점

해결 과정 $\overline{ED} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{AC} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{ED}$$

이므로 $4 : (4 - x) = 6 : x$

$$4x = 24 - 6x, \quad 10x = 24$$

$$\therefore x = \frac{12}{5} \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 $\overline{ED} = \frac{12}{5} \text{ cm}$ 이므로 $\square DEFC$ 의

$$\text{넓이는 } \left(\frac{12}{5}\right)^2 = \frac{144}{25} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 } \frac{144}{25} \text{ cm}^2$$

359 전략 $\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ 임을 이용한다.

풀이 $\overline{AB}^2 = \overline{BH} \times \overline{BC}$ 이므로

$$30^2 = 18 \times \overline{BC} \quad \therefore \overline{BC} = 50 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CH} = \overline{CB} - \overline{HB} = 50 - 18 = 32 \text{ (cm)}$$

$\overline{AC}^2 = \overline{CH} \times \overline{CB}$ 이므로

$$\overline{AC}^2 = 32 \times 50 = 1600 = 40^2 \quad \therefore \overline{AC} = 40 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \times 40 = 600 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } ③$$

360 전략 $\triangle ABD \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ 임을 이용한다.

풀이 $\overline{AD} = \overline{BC} = 10 \text{ (cm)}$ 이고 직각삼각형 ABD 에서

$$\overline{AD}^2 = \overline{DH} \times \overline{DB}$$
이므로

접하기 전과 접힌 후의 두 도형은 합동이다.

$$\overline{DC} = \overline{ED} = x \text{ (cm)}$$

$$\text{이므로}$$

$$\overline{AD} = \overline{AC} - \overline{DC}$$

$$= 4 - x \text{ (cm)}$$

$$\overline{AC} = \overline{BC} - \overline{AB}$$

$$= 15 - 10$$

$$= 5 \text{ (cm)}$$

$$10^2 = 8(8 + x), \quad 8 + x = \frac{25}{2}$$

$$\therefore x = \frac{9}{2}$$

또 $\overline{AH}^2 = \overline{BH} \times \overline{DH}$ 이므로

$$y^2 = \frac{9}{2} \times 8 = 36 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x + y = \frac{21}{2}$$

$$\text{답 } ③$$

361 전략 $\triangle AEB' \sim \triangle DB'C$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle AEB'$ 과 $\triangle DB'C$ 에서

$$\angle B'AE = \angle CDB' = 90^\circ,$$

$$\angle AEB' = \angle DB'C$$

이므로 $\triangle AEB' \sim \triangle DB'C$ (AA 답음)

$\overline{AB'} : \overline{DC} = \overline{AE} : \overline{DB'}$ 이므로

$$8 : 16 = 6 : \overline{DB'}, \quad 8\overline{DB'} = 96$$

$$\therefore \overline{DB'} = 12 \text{ (cm)}$$

즉 $\overline{B'C} = \overline{BC} = \overline{AD} = \overline{AB'} + \overline{B'D} = 8 + 12 = 20 \text{ (cm)},$

$\overline{EB'} = \overline{EB} = \overline{AB} - \overline{AE} = 16 - 6 = 10 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\triangle B'EC = \frac{1}{2} \times \overline{EB'} \times \overline{B'C}$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 20 = 100 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } ⑤$$

362 문제 이해 $\overline{DB} = x \text{ cm}, \overline{EC} = y \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{A'D} = \overline{AD} = (15 - x) \text{ cm},$$

$$\overline{A'E} = \overline{AE} = (15 - y) \text{ cm} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ① $\triangle A'DB$ 와 $\triangle EA'C$ 에서

$$\angle A'BD = \angle ECA' = 60^\circ,$$

$$\angle BA'D = \angle CEA'$$

이므로 $\triangle A'DB \sim \triangle EA'C$ (AA 답음) • 20% 배점

해결 과정 ② $\overline{A'B} : \overline{EC} = \overline{DB} : \overline{A'C}$ 이므로

$$10 : y = x : 5$$

$$\therefore xy = 50 \quad \dots\dots ㉠ \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ③ 또 $\overline{A'D} : \overline{EA'} = \overline{A'B} : \overline{EC}$ 이므로

$$(15 - x) : (15 - y) = 10 : y$$

$$15y - xy = 150 - 10y$$

$$\therefore 25y = 150 + xy \quad \dots\dots ㉡ \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

답 구하기 ㉠을 ㉡에 대입하면

$$25y = 150 + 50 = 200 \quad \therefore y = 8$$

$$\therefore \overline{EC} = 8 \text{ (cm)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 } 8 \text{ cm}$$



만점비법

이 문제는 342번과 같은 도형이지만 선분의 길이에 대한 조건이 적게 주어졌으므로 답음비를 두 번 이용해야 한다.



내신 만점 굳히기

본책 78쪽

363 해결 과정 ① $\triangle ABC \sim \triangle DCE$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{DC} = \overline{BC} : \overline{CE}$$

만점 공략 BOX

$$9 : \overline{DC} = 6 : (14 - 6), \quad 6\overline{DC} = 72$$

$$\therefore \overline{DC} = 12 \text{ (cm)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② $\triangle ABE$ 와 $\triangle FEC$ 에서

$$\angle ABE = \angle FEC, \quad \angle FEC \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABE \sim \triangle FEC$ (AA 답음) $\cdot 30\% \text{ 배점}$

해결 과정 ③ $\overline{AB} : \overline{FC} = \overline{BE} : \overline{CE}$ 이므로

$$9 : \overline{FC} = 14 : 8, \quad 14\overline{FC} = 72$$

$$\therefore \overline{FC} = \frac{36}{7} \text{ (cm)} \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \overline{DF} = \overline{DC} - \overline{FC}$

$$= 12 - \frac{36}{7} = \frac{48}{7} \text{ (cm)} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 } \frac{48}{7} \text{ cm}$$

364 전략 $\triangle ABQ \sim \triangle RDQ$, $\triangle ARD \sim \triangle PRC$ 임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABQ$ 와 $\triangle RDQ$ 에서

$$\angle ABQ = \angle RDQ \text{ (엇각),}$$

$$\angle BAQ = \angle DRQ \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle ABQ \sim \triangle RDQ$ (AA 답음)

$$\therefore \overline{AB} : \overline{RD} = \overline{AQ} : \overline{RQ} = 16 : 12 = 4 : 3$$

그런데 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{CD} : \overline{RD} = 4 : 3$

$$\therefore \overline{DR} : \overline{CR} = 3 : 1$$

이때 $\triangle ARD$ 와 $\triangle PRC$ 에서

$$\angle DAR = \angle CPR \text{ (엇각),}$$

$$\angle ADR = \angle PCR \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle ARD \sim \triangle PRC$ (AA 답음)

따라서 $\overline{AR} : \overline{PR} = \overline{DR} : \overline{CR} = 3 : 1$ 이므로

$$(16 + 12) : \overline{PR} = 3 : 1$$

$$3\overline{PR} = 28 \quad \therefore \overline{PR} = \frac{28}{3} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{28}{3} \text{ cm}$$

365 해결 과정 오른쪽 그

림과 같이 $\angle ABE = \angle x$,

$\angle BCF = \angle y$ 라 하면

$\triangle ABE$ 에서

$$\angle DEF = \angle x + \cdot$$

$$= \angle ABC$$

$\triangle FBC$ 에서

$$\angle DFE = \angle y + \cdot = \angle ACB$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF \text{ (AA 답음)} \quad \cdot 60\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \overline{DE} : \overline{EF} : \overline{FD} = \overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CA}$

$$= 10 : 12 : 8$$

$$= 5 : 6 : 4 \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

$$\text{답 } 5 : 6 : 4$$

366 전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때 생기는 동위각의 크기가 같음을 이용하여 답을인 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle ADC \sim \triangle EFD$ (AA 답음)이므로

$$\overline{AD} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{ED} = 4 : 3$$

$\triangle DAE$ 와 $\triangle FEG$ 에서
 $\angle DEA = \angle FGE$
 $= 90^\circ$,
 $\angle DAE = \angle FEG$
 (동위각)
 $\therefore \triangle DAE \sim \triangle FEG$

또 $\triangle DAE \sim \triangle FEG$ (AA 답음)이므로

$$\overline{DE} : \overline{FG} = \overline{AD} : \overline{EF} = 4 : 3$$

이때 $\overline{AC} = 4a$, $\overline{ED} = 3a$ 라 하면

$$3a : \overline{FG} = 4 : 3$$

$$4\overline{FG} = 9a \quad \therefore \overline{FG} = \frac{9}{4}a$$

$$\therefore \overline{AC} : \overline{FG} = 4a : \frac{9}{4}a = 16 : 9 \quad \text{답 } ⑤$$

367 전략 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$ 임을 이용한다.

풀이 $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \times \overline{CD}$ 이므로

$$\overline{AD}^2 = 4 \times 9 = 36 = 6^2$$

$$\therefore \overline{AD} = 6 \text{ (cm)}$$

이때 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{13}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{DM} = \overline{BM} - \overline{BD}$$

$$= \frac{13}{2} - 4 = \frac{5}{2} \text{ (cm)}$$

직각삼각형 ADM에서

$$\overline{AD} \times \overline{DM} = \overline{AM} \times \overline{DE}$$

$$6 \times \frac{5}{2} = \frac{13}{2} \times \overline{DE}$$

$$\therefore \overline{DE} = \frac{30}{13} \text{ (cm)} \quad \text{답 } ⑤$$

368 [문제 해결 길잡이]

① $\overline{AB} = 3a$ 라 하고 $\triangle DEB \sim \triangle ADC$ 임을 이용하여 $\overline{EB}$ 를 a 로 나타낸다.

② $\triangle AED \sim \triangle ADB$ 임을 이용하여 $\overline{AD}^2$ 을 a 로 나타낸다.

③ $\overline{AD}^2 : \overline{EB}^2$ 을 구한다.

풀이 $\overline{AB} = 3a$ 라 하면 $\overline{BD} : \overline{DC} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BD} = 2a, \quad \overline{DC} = a$$

$\triangle DEB$ 와 $\triangle ADC$ 에서

$$\angle BED = 180^\circ - 60^\circ - \angle BDE$$

$$= \angle CDA,$$

$$\angle DBE = \angle ACD = 60^\circ$$

이므로 $\triangle DEB \sim \triangle ADC$ (AA 답음)

$$\overline{EB} : \overline{DC} = \overline{DB} : \overline{AC} = 2a : 3a = 2 : 3 \text{이므로}$$

$$\overline{EB} : a = 2 : 3, \quad 3\overline{EB} = 2a$$

$$\therefore \overline{EB} = \frac{2}{3}a \quad ①$$

또 $\triangle AED$ 와 $\triangle ADB$ 에서

$$\angle ADE = \angle ABD = 60^\circ,$$

$$\angle EAD \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle AED \sim \triangle ADB$ (AA 답음)

$$\overline{AE} : \overline{AD} = \overline{AD} : \overline{AB} \text{이므로}$$

$$\frac{7}{3}a : \overline{AD} = \overline{AD} : 3a$$

$$\therefore \overline{AD}^2 = 7a^2 \quad ②$$

$$\therefore \overline{AD}^2 : \overline{EB}^2 = 7a^2 : \frac{4}{9}a^2 = 63 : 4 \quad ③$$

$$\text{답 } 63 : 4$$

직각삼각형의 빗변의
중점 $\rightarrow$ 외심

삼각형의 한 외각의 크
기는 이와 이웃하지 않
는 두 내각의 크기의
합과 같다.

$$\begin{aligned} \overline{AE} &= \overline{AB} - \overline{EB} \\ &= 3a - \frac{2}{3}a \\ &= \frac{7}{3}a \end{aligned}$$

$\triangle ADC$ 와 $\triangle EFD$ 에서
 $\angle ADC = \angle EFD$
 $= 90^\circ$,
 $\angle ACD = \angle EDF$
 (동위각)
 $\therefore \triangle ADC \sim \triangle EFD$

19 | 평행선과 선분의 길이의 비

개념&기출유형

본책 79~82쪽

369 $(4+x) : 4 = 12 : (12-6)$ 이므로

$$6(4+x) = 48, \quad 4+x=8 \quad \therefore x=4$$

또 $8 : 4 = 10 : y$ 이므로

$$8y = 40 \quad \therefore y = 5$$

$$\therefore x+y=9$$

답 9

370 $5 : 2 = \overline{AC} : 3$ 이므로

$$2\overline{AC} = 15 \quad \therefore \overline{AC} = \frac{15}{2} \text{ (cm)}$$

또 $5 : 2 = \overline{BC} : 4$ 이므로

$$2\overline{BC} = 20 \quad \therefore \overline{BC} = 10 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} = 5 + 10 + \frac{15}{2} = \frac{45}{2} \text{ (cm)}$$

답 $\frac{45}{2}$ cm

다른풀이 $\overline{AB} : \overline{AD} = 5 : 2$ 에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 의 닮음비는 $5 : 2$ 이므로 두 삼각형의 둘레의 길이의 비도 $5 : 2$ 이다.

따라서 $\triangle ABC$ 의 둘레의 길이를 l cm라 하면

$$l : (3+2+4) = 5 : 2$$

$$l : 9 = 5 : 2, \quad 2l = 45$$

$$\therefore l = \frac{45}{2} \text{ (cm)}$$

371 $\triangle ABQ$ 에서 $\overline{DP} \parallel \overline{BQ}$ 이므로

$$(4+x) : 4 = 9 : 6, \quad 6(4+x) = 36$$

$$4+x=6 \quad \therefore x=2$$

 $\triangle AQC$ 에서 $\overline{PE} \parallel \overline{QC}$ 이므로

$$\overline{PE} : \overline{QC} = \overline{AP} : \overline{AQ} = \overline{AD} : \overline{AB}$$

$$y : 6 = 4 : 6, \quad 6y = 24 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore xy = 8$$

답 8

다른풀이 $\triangle ABC$ 에서

$$6 : 4 = 15 : (y+6), \quad 6(y+6) = 30$$

$$y+6=10 \quad \therefore y=4$$

372 (㉠) $\overline{AD} : \overline{DB} = 4 : 2 = 2 : 1$,

$$\overline{AE} : \overline{EC} = 5 : 2.5 = 2 : 1 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$$

$$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

(㉡) $\overline{AB} : \overline{BD} = 6 : 3 = 2 : 1$, $\overline{AC} : \overline{CE} = 8 : 4 = 2 : 1$

이므로

$$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}$$

$$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

(㉢) $\overline{AD} : \overline{DB} = 3 : 3 = 1 : 1$,

$$\overline{AE} : \overline{EC} = (6-2) : 2 = 2 : 1 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AD} : \overline{DB} \neq \overline{AE} : \overline{EC}$$

따라서 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$
임을 이용하면
 $4 : x = (12-6) : 6$
 $6x = 24 \quad \therefore x = 4$

(㉣) $\overline{AB} : \overline{AD} = 6 : 4 = 3 : 2$, $\overline{AC} : \overline{AE} = 7 : 3$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{AD} \neq \overline{AC} : \overline{AE}$ 따라서 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.(㉤) $\overline{AB} : \overline{AD} = 6 : 3 = 2 : 1$,

$$\overline{AC} : \overline{AE} = 7 : 3.5 = 2 : 1 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$$

$$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

(㉥) $\overline{AD} : \overline{DB} = (15-10) : 15 = 1 : 3$,

$$\overline{AE} : \overline{EC} = (12-8) : 12 = 1 : 3 \text{ 이므로}$$

$$\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$$

$$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

이상에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 인 것은 (㉠), (㉡), (㉢), (㉤)이다.

답 (㉠), (㉡), (㉢), (㉤)

373 ① $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$ 이므로 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ ②, ③ $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서

$$\angle A \text{는 공통, } \angle ABC = \angle ADE \text{ (동위각)}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)④, ⑤ $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{BC} : \overline{DE} = \overline{AC} : \overline{AE} = (6+8) : 6 = 7 : 3$$

$$14 : \overline{DE} = 7 : 3, \quad 7\overline{DE} = 42$$

$$\therefore \overline{DE} = 6 \text{ (cm)}$$

답 ④

374 $\overline{AD}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$$

$$4 : 10 = x : \frac{15}{2}, \quad 10x = 30$$

$$\therefore x = 3$$

 $\triangle BCE$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{BD} : \overline{DC} = \overline{BA} : \overline{AE}$$

$$3 : \frac{15}{2} = 4 : y, \quad 3y = 30$$

$$\therefore y = 10$$

답 $x=3, y=10$ **다른풀이** $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$$\angle DAC = \angle ECA \text{ (엇각)}$$

$$\angle BAD = \angle AEC \text{ (동위각)}$$

따라서 $\triangle ACE$ 는 $\overline{AC} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\overline{AE} = \overline{AC} = 10 \text{ (cm)} \quad \therefore y = 10$$

375 $\overline{AD}$ 가 $\angle A$ 의 외각의 이등분선이므로

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD}$$

$$8 : 6 = 15 : \overline{CD}, \quad 8\overline{CD} = 90$$

$$\therefore \overline{CD} = \frac{45}{4} \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BD} - \overline{CD} = 15 - \frac{45}{4} = \frac{15}{4} \text{ (cm)}$ 이므로

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{BD}} = \frac{15}{4} \div 15 = \frac{15}{4} \times \frac{1}{15} = \frac{1}{4} \quad \text{답 } \frac{1}{4}$$

376 $\overline{BE}$ 가 $\angle B$ 의 이등분선이므로

$$\overline{BC} : \overline{BA} = \overline{CE} : \overline{AE} = 5 : 5 = 1 : 1$$

$$\therefore \overline{BA} = \overline{BC} = 15 \text{ (cm)}$$

또 $\overline{CD}$ 가 $\angle C$ 의 이등분선이므로

$$\overline{CA} : \overline{CB} = \overline{AD} : \overline{BD} = 10 : 15 = 2 : 3$$

만점 공략 BOX

따라서 $\overline{AB} : \overline{AD} = 5 : 2$ 이므로
 $15 : \overline{AD} = 5 : 2$, $5\overline{AD} = 30$
 $\therefore \overline{AD} = 6$ (cm) **답 6 cm**

$$377 \quad \overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)}$$

$$\overline{FE} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$

$$\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)}$$

따라서 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이는
 $\overline{DE} + \overline{FE} + \overline{DF} = 6 + 4 + 5 = 15$ (cm) **답 15 cm**

378 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MN} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 8 = 16$ (cm)
 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{DQ} = \overline{QC}$, $\overline{PQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8$ (cm)
 $\therefore \overline{PR} = \overline{PQ} - \overline{RQ} = 8 - 6 = 2$ (cm) **답 2 cm**

379 $\overline{AD} = \overline{DB}$, $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{FC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
또 $\overline{BD} = \overline{DA}$, $\overline{DE} \parallel \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{EC} = 6$ (cm)
 $\therefore \overline{AF} + \overline{BE} = 5 + 6 = 11$ (cm) **답 11 cm**

380 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$

오른쪽 그림과 같이 대각선 $\overline{AC}$ 를 그어 $\overline{AC}$ 와 $\overline{MN}$ 의 교점을 P 라 하면 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MP} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ (cm)}$$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CN} = \overline{ND}$, $\overline{AD} \parallel \overline{PN}$ 이므로

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MP} + \overline{PN} = 10 + 6 = 16 \text{ (cm)}$$

답 16 cm

다른풀이 1 오른쪽 그림과 같이 점 A 를 지나고 $\overline{DC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 E 라 하고 $\overline{AE}$ 와 $\overline{MN}$ 의 교점을 P 라 하면

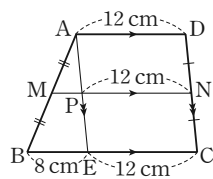
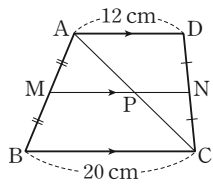
$$\overline{BE} = \overline{BC} - \overline{EC} = 20 - 12 = 8 \text{ (cm)}$$

$$\text{이므로 } \overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{BE} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MP} + \overline{PN} = 4 + 12 = 16 \text{ (cm)}$$

다른풀이 2 $\overline{MN} = \frac{1}{2} (\overline{AD} + \overline{BC}) = \frac{1}{2} \times (12 + 20) = \frac{1}{2} \times 32 = 16 \text{ (cm)}$

삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분은 나머지 한 변과 평행하고, 그 길이는 나머지 한 변의 길이의 $\frac{1}{2}$ 이다.



$$\overline{AE} : \overline{EB} = 2 : 3 \text{ 이고 } \overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EB} \text{ 이므로 } \overline{AE} : \overline{AB} = 2 : 5$$

두 삼각형 $\triangle APN$, $\triangle EPC$ 는 평행사변형이므로
 $\overline{EC} = \overline{PN} = \overline{AD} = 12 \text{ (cm)}$

$$\overline{AE} : \overline{EB} = 5 : 3 \text{ 이고 } \overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EB} \text{ 이므로 } \overline{AB} : \overline{EB} = 8 : 3$$

381 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{MQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} \parallel \overline{MP}$ 이므로

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{MQ} - \overline{MP} = 8 - 4 = 4 \text{ (cm)} \quad \text{답 4 cm}$$

382 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로
 $\overline{AD} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{BC}$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AD} \parallel \overline{MP}$ 이므로

$$\overline{MP} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{MQ} = \overline{MP} + \overline{PQ} = 5 + 2 = 7 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{BC} = 2\overline{MQ} = 2 \times 7 = 14 \text{ (cm)} \quad \text{답 14 cm}$$

383 $6 : 8 = 9 : (x - 9)$ 이므로

$$6(x - 9) = 72, \quad x - 9 = 12$$

$$\therefore x = 21$$

답 ③

다른풀이 $6 : (6 + 8) = 9 : x$ 이므로

$$6x = 126 \quad \therefore x = 21$$

384 $x : 4.5 = 2 : 3$ 이므로

$$3x = 9 \quad \therefore x = 3$$

$4 : y = 2 : 3$ 이므로

$$2y = 12 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x + y = 9$$

답 9

385 $x : 4 = (6 + 3) : 6$ 이므로

$$6x = 36 \quad \therefore x = 6$$

$6 : 5 = (6 + 3) : y$ 이므로

$$6y = 45 \quad \therefore y = \frac{15}{2}$$

$$\therefore xy = 45$$

답 45

386 오른쪽 그림과 같이 점 A 를 지나고 $\overline{CD}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 P , Q 라 하면

$$\overline{PF} = \overline{QC} = \overline{AD} = 21 \text{ (cm)}$$

$$\text{이므로 } \overline{BQ} = \overline{BC} - \overline{QC} = 36 - 21 = 15 \text{ (cm)}$$

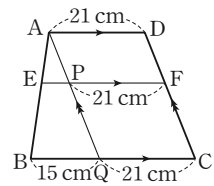
$\triangle ABQ$ 에서 $\overline{EP} \parallel \overline{BQ}$ 이므로

$$\overline{EP} : \overline{BQ} = \overline{AE} : \overline{AB}$$

$$\overline{EP} : 15 = 2 : 5, \quad 5\overline{EP} = 30$$

$$\therefore \overline{EP} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EP} + \overline{PF} = 6 + 21 = 27 \text{ (cm)} \quad \text{답 27 cm}$$



387 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EG}$ 이므로

$$x : 1.5 = 8 : 3, \quad 3x = 12$$

$$\therefore x = 4$$

만점 공략 BOX

본책 80쪽~83쪽

 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{GF} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$12 : y = 8 : 5, \quad 8y = 60$$

$$\therefore y = \frac{15}{2}$$

$$\therefore xy = 30$$

답 ①

388 (1) $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{OA} : \overline{OC} = \overline{AD} : \overline{CB} = 9 : 15 = 3 : 5$$

(2) $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EO} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{AO} = \overline{BC} : \overline{EO}$$

$$8 : 3 = 15 : \overline{EO}, \quad 8\overline{EO} = 45$$

$$\therefore \overline{EO} = \frac{45}{8} \text{ (cm)}$$

 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{OF} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{OC} = \overline{AD} : \overline{OF}$$

$$8 : 5 = 9 : \overline{OF}, \quad 8\overline{OF} = 45$$

$$\therefore \overline{OF} = \frac{45}{8} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{EO} + \overline{OF} = \frac{45}{8} + \frac{45}{8} = \frac{45}{4} \text{ (cm)}$$

답 (1) 3 : 5 (2) $\frac{45}{4}$ cm389 $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 8 : 6 = 4 : 3$$

 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} : \overline{BF} = \overline{AC} : \overline{AE} = 7 : 4$ 이므로

$$12 : x = 7 : 4, \quad 7x = 48$$

$$\therefore x = \frac{48}{7}$$

또 $\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{CE} = 7 : 3$ 이므로

$$8 : y = 7 : 3, \quad 7y = 24$$

$$\therefore y = \frac{24}{7}$$

$$\therefore x + y = \frac{72}{7}$$

답 $\frac{72}{7}$ 390 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{EC} = \overline{BC} : \overline{FC} = 3 : 2$$

$$\therefore \overline{AE} : \overline{EC} = 1 : 2$$

 $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AB} : \overline{CD} = \overline{AE} : \overline{CE}, \quad 5 : \overline{CD} = 1 : 2$$

$$\therefore \overline{DC} = 10 \text{ (cm)}$$

답 ④

391 (1) $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$ 는 모두 $\overline{BC}$ 에 수직이므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{DC}$$

즉 $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 18 : 9 = 2 : 1$$

$$\therefore \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1$$

또 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{EC} = 3 : 1$$

$$18 : \overline{EF} = 3 : 1, \quad 3\overline{EF} = 18$$

$$\therefore \overline{EF} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \triangle ABD \text{에서} \\ \overline{DB} : \overline{DG} &= \overline{AB} : \overline{AE} \\ &= 8 : 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{OA} : \overline{OC} &= 3 : 5 \text{이고} \\ \overline{AC} &= \overline{OA} + \overline{OC} \text{이므로} \\ \overline{AC} : \overline{OA} &= 8 : 3, \\ \overline{AC} : \overline{OC} &= 8 : 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{AE} &= \overline{AF} + \overline{FE} \\ &= 2\overline{FE} + \overline{FE} \\ &= 3\overline{FE} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{AE} : \overline{CE} &= 4 : 3 \text{이고} \\ \overline{AC} &= \overline{AE} + \overline{CE} \text{이므로} \\ \overline{AC} : \overline{AE} &= 7 : 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{BG} : \overline{GE} &= 3 : 1 \\ &= 6 : 2 \\ \text{이고 } \overline{GE} : \overline{DF} &= 2 : 3 \\ \text{이므로} \\ \overline{BG} : \overline{GE} : \overline{DF} &= 6 : 2 : 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \triangle EBC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{EF} \\ &= \frac{1}{2} \times 21 \times 6 \\ &= 63 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 (1) 6 cm (2) 63 cm²

내신 만점 도전하기

본책 83~86쪽

392 전략 $\overline{BC} \parallel \overline{DE} \parallel \overline{GF}$ 이므로 삼각형에서 평행선에 의하여 생기는 선분의 길이의 비를 이용한다.풀이 $\overline{BC} \parallel \overline{GF}$ 이므로 $5 : x = 4 : 12$

$$4x = 60 \quad \therefore x = 15$$

 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $12 : y = 15 : 5$

$$15y = 60 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore x + y = 19$$

답 ⑤

393 전략 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{DF} \parallel \overline{BE}$ 이고 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 임을 이용한다.풀이 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{DF} \parallel \overline{BE}$ 이고 $\overline{AF} = 2\overline{FE}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{AF} : \overline{AE} = 2 : 3$$

 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AB} = 2 : 3$$

$$\therefore \overline{AE} : \overline{EC} = 2 : 1$$

$$\therefore \overline{AE} = 2\overline{EC}$$

이때 $\overline{AF} : \overline{AE} = 2 : 3$ 이므로

$$\overline{AF} : 2\overline{EC} = 2 : 3, \quad 3\overline{AF} = 4\overline{EC}$$

$$\therefore \overline{AF} = \frac{4}{3}\overline{EC}$$

$$\therefore \overline{AF} : \overline{EC} = \frac{4}{3}\overline{EC} : \overline{EC} = 4 : 3$$

따라서 $a = 4$, $b = 3$ 이므로 $a + b = 7$

답 ③

394 문제 이해 $\triangle ADF$ 에서 $\overline{GE} \parallel \overline{DF}$ 이므로

$$\overline{GE} : \overline{DF} = \overline{AG} : \overline{AD} = 2 : 3$$

• 20% 배점

해결 과정 ① $\overline{BG} : \overline{GE} = 3 : 1$ 이고, $\overline{GE} : \overline{DF} = 2 : 3$ 이므로 $\overline{BG} : \overline{GE} : \overline{DF} = 6 : 2 : 3$

$$\therefore \overline{BE} : \overline{DF} = 8 : 3$$

• 30% 배점

해결 과정 ② $\triangle ADF$ 에서 $\overline{AE} : \overline{EF} = \overline{AG} : \overline{GD}$ 이므로 $36 : \overline{EF} = 2 : 1$, $2\overline{EF} = 36$

$$\therefore \overline{EF} = 18 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

답 구하기 $\triangle CEB$ 에서 $\overline{CE} : \overline{CF} = \overline{BE} : \overline{DF}$ 이므로

$$(\overline{CF} + 18) : \overline{CF} = 8 : 3$$

$$8\overline{CF} = 3\overline{CF} + 54, \quad 5\overline{CF} = 54$$

$$\therefore \overline{CF} = \frac{54}{5} \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 $\frac{54}{5}$ cm395 문제 이해 $3\overline{AD} = \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 3$$

• 10% 배점

해결 과정 ① $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AB}$$

만점 공략 BOX

$$\overline{AE} : 21 = 1 : 3, \quad 3\overline{AE} = 21$$

$$\therefore \overline{AE} = 7 \text{ (cm)} \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② $\overline{DF} \parallel \overline{AC}$ 이므로

$$\overline{BC} : \overline{FC} = \overline{BA} : \overline{DA} = 3 : 1$$

$\overline{GF} \parallel \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{CA} : \overline{CG} = \overline{BC} : \overline{FC} = 3 : 1$$

$$21 : \overline{CG} = 3 : 1, \quad 3\overline{CG} = 21$$

$$\therefore \overline{CG} = 7 \text{ (cm)} \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \overline{EG} = \overline{AC} - (\overline{AE} + \overline{CG})$

$$= 21 - (7 + 7) = 7 \text{ (cm)} \quad \cdot 10\% \text{ 배점}$$

답 7 cm

396 전략 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FC}$ 이면 $\overline{DF} \parallel \overline{BC}$ 임을 이용한다.

풀이 (ㄱ), (ㄷ) $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AF} : \overline{FC} = 2 : 3$ 이므로

$$\overline{DF} \parallel \overline{BC}$$

$$\therefore \angle FDE = \angle DEB \text{ (엇각)}$$

(ㄴ) $\overline{BD} : \overline{DA} \neq \overline{BE} : \overline{EC}$ 이므로 $\overline{DE}$ 와 $\overline{AC}$ 는 평행하지 않다.

(ㄹ) $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADF$ 에서

$$\angle A \text{는 공통, } \angle ABC = \angle ADF \text{ (동위각)}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADF$ (AA 답음)

(ㅁ) $\overline{AB} : \overline{BD} \neq \overline{BC} : \overline{BE}$ 이므로 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 는 닮음이 아니다.

(ㅂ) $\overline{BC} : \overline{DF} = \overline{AB} : \overline{AD}$ 이므로

$$9 : \overline{DF} = 5 : 2, \quad 5\overline{DF} = 18$$

$$\therefore \overline{DF} = \frac{18}{5} \text{ (cm)}$$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅂ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅂ)

397 전략 $\overline{AB} : \overline{CD} = a : b$ 일 때, $\overline{AB} = ak$, $\overline{CD} = bk$ ($k > 0$)로 놓는다.

풀이 $\overline{AP} : \overline{AB} = \overline{AS} : \overline{AC}$ 이므로 $\overline{PS} \parallel \overline{BC}$

따라서 $\square PQRS$ 는 직사각형이다.

$\overline{PQ} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{PQ} : \overline{QR} = 1 : 4 \text{ 이므로}$$

$$\overline{QR} = 4x \text{ (cm)}$$

$\overline{AH}$ 와 $\overline{PS}$ 의 교점을 H' 이라

하면 $\triangle ABH$ 에서

$\overline{PH'} \parallel \overline{BH}$ 이므로

$$\overline{AH'} : \overline{AH} = \overline{PH'} : \overline{BH} \quad \dots\dots ㉠$$

$\triangle AHC$ 에서 $\overline{H'S} \parallel \overline{HC}$ 이므로

$$\overline{AH'} : \overline{AH} = \overline{H'S} : \overline{HC} \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡에서 $\overline{AH'} : \overline{AH} = \overline{PH'} : \overline{BH} = \overline{H'S} : \overline{HC}$ 이므로

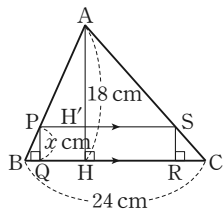
$$\overline{AH'} : \overline{AH} = (\overline{PH'} + \overline{H'S}) : (\overline{BH} + \overline{HC})$$

$$\overline{AH'} : \overline{AH} = \overline{PS} : \overline{BC}$$

$$\frac{(18-x) : 18}{24} = \frac{4x : 24}{24}$$

$$24(18-x) = 72x, \quad 18-x = 3x$$

$$4x = 18 \quad \therefore x = \frac{9}{2}$$



직사각형 $\rightarrow$ 네 내각의 크기가 모두 같은 사각형

$$\begin{aligned} a : b &= c : d \text{ 일 때,} \\ c &= ak, \quad d = bk (k > 0) \text{ 라 하면} \\ (a+c) : (b+d) &= (a+ak) : (b+bk) \\ &= a(1+k) : b(1+k) \\ &= a : b \end{aligned}$$

$\square PQRS$ 는 직사각형 이므로 $\overline{PQ} = \overline{H'T} = \overline{SR}$, $\overline{PS} = \overline{QR}$

따라서 $\square PQRS$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RS} + \overline{SP} = 2(x + 4x) = 10x$$

$$= 10 \times \frac{9}{2} = 45 \text{ (cm)}$$

답 45 cm

398 전략 닮음인 두 삼각형을 찾아 $\overline{AB}$ 와 $\overline{EB}$ 의 길이를 먼저 구한다.

풀이 $\triangle AEB \sim \triangle CEA$ (AA 답음)에서

$$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CA} \text{ 이므로}$$

$$12 : 18 = \overline{AB} : 15, \quad 18\overline{AB} = 180$$

$$\therefore \overline{AB} = 10 \text{ (cm)}$$

또 $\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{EB} : \overline{EA}$ 이므로

$$12 : 18 = \overline{EB} : 12, \quad 18\overline{EB} = 144$$

$$\therefore \overline{EB} = 8 \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{BC} = \overline{EC} - \overline{EB} = 18 - 8 = 10 \text{ (cm)}$ 이고,

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\frac{10}{100-10\overline{BD}} = \frac{\overline{BD}}{15-\overline{BD}}$$

$$100 - 10\overline{BD} = 15\overline{BD}, \quad 25\overline{BD} = 100$$

$$\therefore \overline{BD} = 4 \text{ (cm)}$$

답 ③

399 전략 높이가 같은 두 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 외각의 이등분선이므로

$$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 6 : \frac{15}{4} = 8 : 5$$

따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = 3 : 5$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{3}{5} \triangle ACD = \frac{3}{5} \times 18 = \frac{54}{5} \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ③

400 해결 과정 ① $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\overline{BD} : \overline{CD} = \overline{AB} : \overline{AC} = 16 : 20 = 4 : 5$$

이때 $\triangle EBD$ 와 $\triangle FCD$ 에서

$$\angle BED = \angle CFD = 90^\circ,$$

$$\angle EDB = \angle FDC \text{ (맞꼭지각)}$$

이므로 $\triangle EBD \sim \triangle FCD$ (AA 답음)

따라서 $\overline{ED} : \overline{FD} = \overline{BD} : \overline{CD} = 4 : 5$ 이므로

$$\overline{ED} = \frac{4}{9} \overline{EF} = \frac{4}{9} \times 3.6 = 1.6 \text{ (cm)} \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 또 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ACF$ 에서

$$\angle BAE = \angle CAF, \quad \angle BEA = \angle CFA = 90^\circ$$

이므로 $\triangle ABE \sim \triangle ACF$ (AA 답음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AE} : \overline{AF}$ 이므로

$$16 : 20 = \overline{AE} : (\overline{AE} + 3.6)$$

$$16\overline{AE} + 57.6 = 20\overline{AE}, \quad 4\overline{AE} = 57.6$$

$$\therefore \overline{AE} = 14.4 \text{ (cm)}$$

$\cdot 40\% \text{ 배점}$

답 구하기 $\therefore \overline{AD} = \overline{AE} + \overline{ED} = 14.4 + 1.6$

$$= 16 \text{ (cm)}$$

$\cdot 10\% \text{ 배점}$

답 16 cm

만점 공략 BOX

본책 83쪽~85쪽

401 전략 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용하여 다음인 두 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서

$AM=MB, AN=NC$ 이므로

$$\overline{MN} \parallel \overline{BC}, \overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

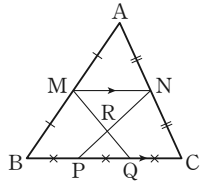
또 $\triangle MRN \sim \triangle QRP$

(AA 답음)이므로

$$\overline{MR} : \overline{QR} = \overline{MN} : \overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} : \frac{1}{3} \overline{BC} = 3 : 2$$

$$2\overline{MR} = 3\overline{QR} \quad \therefore \overline{MR} = \frac{3}{2} \overline{QR}$$

따라서 $\overline{MR}$ 의 길이는 $\overline{QR}$ 의 길이의 $\frac{3}{2}$ 배이다. **답** ④



402 전략 $\triangle ABD, \triangle BCD$ 에서 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

풀이 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{DE}=\overline{EA}, \overline{DG}=\overline{GB}$ 이므로

$$\overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{AB} \quad \dots\dots ㉠$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BF}=\overline{FC}, \overline{BG}=\overline{GD}$ 이므로

$$\overline{GF} = \frac{1}{2} \overline{CD} \quad \dots\dots ㉡$$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$ 이므로 ㉠, ㉡에서 $\overline{EG}=\overline{GF}$

따라서 $\triangle EGF$ 는 $\overline{EG}=\overline{GF}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned} \angle EGF &= 180^\circ - 2\angle GFE \\ &= 180^\circ - 2 \times 25^\circ = 130^\circ \end{aligned} \quad \text{답 } 130^\circ$$

403 전략 보조선을 그어 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

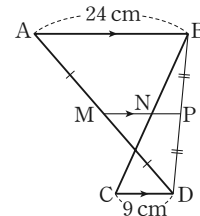
풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$ 를 긋고 $\overline{MN}$ 의 연장선을 그어 $\overline{BD}$ 와 만나는 점을 P라 하면 $\triangle ADB$ 에서 $\overline{AM}=\overline{MD}, \overline{AB} \parallel \overline{MP}$ 이므로

$$\begin{aligned} \overline{MP} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 \\ &= 12 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BP}=\overline{PD}, \overline{NP} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$$\overline{NP} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 9 = \frac{9}{2} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{MN} &= \overline{MP} - \overline{NP} \\ &= 12 - \frac{9}{2} = \frac{15}{2} \text{ (cm)} \end{aligned} \quad \text{답 } ④$$



404 해결 과정 ① 오른쪽 그림과 같이 $\overline{DG} \parallel \overline{BE}$ 가 되도록 $\overline{AC}$ 위에 점 G를 잡으면

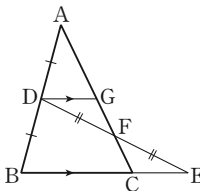
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}=\overline{DB},$

$\overline{DG} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AG}=\overline{GC} \quad \text{• 30\% 배점}$$

해결 과정 ② $\triangle GDF \equiv \triangle CEF$ (ASA 합동)이므로

$$\overline{GF}=\overline{CF}=\frac{1}{2} \overline{GC}=\frac{1}{2} \overline{AG} \quad \text{• 40\% 배점}$$



$$\begin{aligned} \overline{AG}+\overline{GF} &= \overline{AG}+\frac{1}{2} \overline{AG} \\ &= \frac{3}{2} \overline{AG} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{답 구하기 } \therefore \overline{AF} : \overline{FC} &= (\overline{AG}+\overline{GF}) : \overline{FC} \\ &= \frac{3}{2} \overline{AG} : \frac{1}{2} \overline{AG} \\ &= 3 : 1 \end{aligned}$$

• 30% 배점
답 3 : 1

405 전략 보조선을 그어 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

풀이 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이고, $\overline{AE}=\overline{EG}=\overline{GI}=\overline{IB},$

$\overline{DF}=\overline{FH}=\overline{HJ}=\overline{JC}$ 이므로

$$\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{GH} \parallel \overline{IJ} \parallel \overline{BC}$$

오른쪽 그림과 같이 대각선 $\overline{AC}$ 를 그어 $\overline{GH}$ 와 만나는 점을 M이라 하면

$$\begin{aligned} \overline{GM} &= \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 28 \\ &= 14 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\overline{MH} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{GH} = \overline{GM} + \overline{MH} = 14 + 10 = 24 \text{ (cm)}$$

또 $\overline{AH}$ 를 그어 $\overline{EF}$ 와 만나는 점을 N이라 하면

$$\overline{EN} = \frac{1}{2} \overline{GH} = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ (cm)}$$

$$\overline{NF} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ (cm)}$$

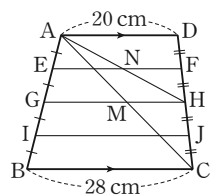
$$\therefore \overline{EF} = \overline{EN} + \overline{NF} = 12 + 10 = 22 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ②$$

다른풀이 $\square ABCD$ 에서 점 G, H가 각각 $\overline{AB}, \overline{DC}$ 의 중점이므로

$$\begin{aligned} \overline{GH} &= \frac{1}{2} (\overline{AD} + \overline{BC}) \\ &= \frac{1}{2} \times (20 + 28) = 24 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$\square AGHD$ 에서 점 E, F가 각각 $\overline{AG}, \overline{DH}$ 의 중점이므로

$$\begin{aligned} \overline{EF} &= \frac{1}{2} (\overline{AD} + \overline{GH}) \\ &= \frac{1}{2} \times (20 + 24) = 22 \text{ (cm)} \end{aligned}$$



406 문제 이해 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}, \overline{AE}=\overline{EB}, \overline{DF}=\overline{FC}$ 이므로

$$\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC} \quad \text{• 20\% 배점}$$

해결 과정 ① $\triangle ABC$ 에서

$$\overline{EH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 32 = 16 \text{ (cm)} \quad \text{• 30\% 배점}$$

해결 과정 ② 이때 $\overline{EG}=\overline{GH}$ 이므로

$$\overline{EG} = \frac{1}{2} \overline{EH} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 \text{ (cm)} \quad \text{• 20\% 배점}$$

답 구하기 따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\begin{aligned} \overline{AD} &= 2\overline{EG} = 2 \times 8 = 16 \text{ (cm)} \\ \text{답 } 16 \text{ cm} \end{aligned} \quad \text{• 30\% 배점}$$

407 전략 $\square ABCD$ 의 두 대각선을 그어 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

만점 공략 BOX

풀이 오른쪽 그림과 같이 두 대각선 AC, BD를 그으면 $\overline{AC}=\overline{BD}$ 이고,

$$\overline{EH}=\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD},$$

$$\overline{EF}=\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$$

이므로 $\overline{EF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HE}$

즉 $\square EFGH$ 는 마름모이다.

따라서 $\overline{EG} \perp \overline{HF}$ 이고 $\overline{AD} \parallel \overline{EG} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{BC} \perp \overline{HF} \quad \therefore \overline{HF}=\overline{DI}=10 \text{ (cm)}$$

등변사다리꼴 ABCD에서 두 점 E, G는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 의 중점이므로

$$\begin{aligned} \overline{EG} &= \frac{1}{2}(\overline{AD}+\overline{BC}) = \frac{1}{2} \times (16+24) \\ &= 20 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \square EFGH &= \frac{1}{2} \times \overline{EG} \times \overline{HF} \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 10 \\ &= 100 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 ①



보충학습

(마름모의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{한 대각선의 길이}) \times (\text{다른 대각선의 길이})$$

408 전략 세 평행선 l, m, n 이 다른 두 직선과 만나서 생긴 선분의 길이의 비는 같음을 이용한다.

풀이 $3 : (4+3) = 3.6 : \overline{BG}$ 이므로

$$3\overline{BG} = 25.2 \quad \therefore \overline{BG} = 8.4 \text{ (cm)}$$

$7 : 3 = 10.5 : \overline{EH}$ 이므로

$$7\overline{EH} = 31.5 \quad \therefore \overline{EH} = 4.5 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{BG} + \overline{EH} = 8.4 + 4.5 = 12.9 \text{ (cm)}$$

답 ⑤

409 전략 세 평행선 l, m, n 이 다른 두 직선과 만나서 생긴 선분의 길이의 비는 같음을 이용한다.

풀이 $5 : x = 3 : 6$ 이므로 $3x = 30$

$$\therefore x = 10$$

$$4 : (y+5) = 3 : 6 \text{ 이므로 } 3(y+5) = 24$$

$$y+5=8 \quad \therefore y=3$$

$$\therefore xy=30$$

답 30

410 전략 사다리꼴에서 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EN} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{EN} : \overline{BC} = \overline{AE} : \overline{AB} = 2 : 3$$

$$\overline{EN} : 30 = 2 : 3, \quad 3\overline{EN} = 60$$

$$\therefore \overline{EN} = 20 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EM}$ 이므로

$$\overline{EM} : \overline{AD} = \overline{EB} : \overline{AB} = 1 : 3$$

$$\overline{EM} : 18 = 1 : 3, \quad 3\overline{EM} = 18$$

$$\therefore \overline{EM} = 6 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{MN} = \overline{EN} - \overline{EM} = 20 - 6 = 14 \text{ (cm)}$$

답 ④

등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같다.

마름모의 두 대각선은 서로를 수직이등분한다.

$$\begin{aligned} \overline{AC} : \overline{CE} &= 2 : 3 \text{ 이고} \\ \overline{AE} &= \overline{AC} + \overline{CE} \text{ 이므로} \\ \overline{AC} : \overline{AE} &= 2 : 5 \end{aligned}$$

411 해결 과정 ① 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 직선 BF와 평행한 직선을 그어 두 직선 m, n 과 만나는 점을 각각 G, H라 하자.

• 30% 배점

해결 과정 ② $\overline{AB} = x \text{ cm}$ 라 하면

$$\overline{GD} = \overline{HF} = x \text{ (cm)}$$

$$\overline{CG} = 14 - x \text{ (cm)}$$

$$\overline{EH} = 20 - x \text{ (cm)}$$

$\triangle AEH$ 에서 $\overline{CG} \parallel \overline{EH}$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{AE} = \overline{CG} : \overline{EH}$$

$$2 : 5 = (14 - x) : (20 - x)$$

• 40% 배점

답 구하기 $40 - 2x = 70 - 5x, \quad 3x = 30$

$$\therefore x = 10$$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 10 cm이다.

• 30% 배점

답 10 cm

412 전략 $\overline{AB} = \overline{AP} + \overline{PR} + \overline{RB}$ 이므로 $\overline{AP} = \frac{1}{6}\overline{AB}$,

$\overline{PR} = \frac{1}{2}\overline{AB}$, $\overline{RB} = \frac{1}{3}\overline{AB}$ 이다.

풀이 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{RG} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{RG} = \overline{AB} : \overline{RB} = \overline{AB} : \frac{1}{3}\overline{AB} = 3 : 1$$

$$12 : \overline{RG} = 3 : 1, \quad 3\overline{RG} = 12$$

$$\therefore \overline{RG} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{GS} = \overline{RS} - \overline{RG} = 18 - 4 = 14 \text{ (cm)}$$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{GS} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{GS} : \overline{BC} = \overline{DG} : \overline{DB} = \overline{AR} : \overline{AB} = 2 : 3$$

$$14 : y = 2 : 3, \quad 2y = 42$$

$$\therefore y = 21$$

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{PF}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{PF} = \overline{AB} : \overline{PB} = \overline{AB} : \frac{5}{6}\overline{AB} = 6 : 5$$

$$12 : \overline{PF} = 6 : 5, \quad 6\overline{PF} = 60$$

$$\therefore \overline{PF} = 10 \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{PE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{PE} : \overline{BC} = \overline{AP} : \overline{AB} = \frac{1}{6}\overline{AB} : \overline{AB} = 1 : 6$$

$$\overline{PE} : 21 = 1 : 6, \quad 6\overline{PE} = 21$$

$$\therefore \overline{PE} = \frac{7}{2} \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{EF} = \overline{PF} - \overline{PE} = 10 - \frac{7}{2} = \frac{13}{2} \text{ (cm)}$ 이므로

$$x = \frac{13}{2}$$

$$\therefore x + y = \frac{55}{2}$$

답 ①

413 문제 이해 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$ 가 모두 $\overline{BC}$ 에 수직이므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{DC}$$

$\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 12 : 4 = 3 : 1$$

$$\therefore \overline{BE} : \overline{BD} = 3 : 4$$

• 20% 배점

해결 과정 ① $\triangle EBF \sim \triangle DBC$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{EF} : \overline{DC} = \overline{BF} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BD} = 3 : 4 \text{에서}$$

$$\overline{EF} : 4 = 3 : 4 \quad \therefore \overline{EF} = 3 \text{ (cm)}$$

$$\overline{BF} : 8 = 3 : 4 \quad \therefore \overline{BF} = 6 \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF} = 8 - 6 = 2 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\triangle CEF = \frac{1}{2} \times \overline{CF} \times \overline{EF}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle ACD = \triangle BCD$$

즉 $\triangle AED + \triangle CDE = \triangle BCE + \triangle CDE$ 이므로

$$\triangle AED = \triangle BCE = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{EF}$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 3 = 12 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 30\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \triangle CEF + \triangle AED = 3 + 12 = 15 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\bullet 10\% \text{ 배점}$

답 15 cm^2

414 전략 삼각형의 닮음비를 이용하여 선분의 길이를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 E를 지나고 $\overline{BC}$ 에 수직인 직선을 그어 $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 H라 하자.

$\overline{AB}$, $\overline{HE}$, $\overline{GF}$, $\overline{DC}$ 가 모두 $\overline{BC}$ 에 수직이므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{HE} \parallel \overline{GF} \parallel \overline{DC}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{HE}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{HE} = \overline{BC} : \overline{EC}$$

$$10 : \overline{HE} = 10 : 8 \quad \therefore \overline{HE} = 8 \text{ (cm)}$$

$\triangle HEG \sim \triangle CDG$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{HG} : \overline{CG} = \overline{HE} : \overline{CD} = 8 : 6 = 4 : 3$$

$\triangle GFC \sim \triangle HEC$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{GF} : \overline{HE} = \overline{GC} : \overline{HC}$$

$$\overline{GF} : 8 = 3 : 7, \quad 7\overline{GF} = 24$$

$$\therefore \overline{GF} = \frac{24}{7} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{24}{7} \text{ cm}$$



만점비법

주어진 그림에서 평행선과 선분의 길이의 비를 이용할 수 없을 때는 보조선을 적당히 그어 닮은 삼각형을 찾는다.

415 전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기는 서로 같음을 이용하여 닮은 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD}$$

$$= (6x-8) : (12x+2)$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$$

$$(6x-8) : (18x-6) = (4x-4) : (12x+2)$$

$\triangle HEG$ 와 $\triangle CDG$ 에서
 $\angle HEG = \angle CDG$ (엇각),
 $\angle HGE = \angle CGD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle HEG \sim \triangle CDG$

평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때 엇각의 크기는 서로 같다.

$$\begin{aligned} \overline{BD} &= \overline{BE} + \overline{DE} \text{이므로} \\ \overline{BE} : \overline{BD} &= \overline{BE} : (\overline{BE} + \overline{DE}) \\ &= (6x-8) : (18x-6) \end{aligned}$$

두 직각삼각형의 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으면 두 삼각형은 합동이다.

$$(6x-8)(12x+2) = (18x-6)(4x-4)$$

$$(3x-4)(6x+1) = (18x-6)(x-1)$$

$$18x^2 - 21x - 4 = 18x^2 - 24x + 6$$

$$3x = 10 \quad \therefore x = \frac{10}{3}$$

답 ⑤



내신 만점 굳히기

본책 87쪽

416 전략 점 D를 지나고 $\overline{AF}$ 와 평행한 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AF}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 G라 하자. $\triangle BGD$ 에서 $\overline{DG} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\overline{BF} : \overline{FG} = \overline{BE} : \overline{DE}$$

$$= 1 : \frac{3}{2} = 2 : 3$$

$$3 : \overline{FG} = 2 : 3, \quad 2\overline{FG} = 9$$

$$\therefore \overline{FG} = \frac{9}{2} \text{ (cm)}$$

또 $\triangle AFC$ 에서 $\overline{DG} \parallel \overline{AF}$ 이므로

$$\overline{CG} : \overline{FG} = \overline{CD} : \overline{AD} = 2 : 1$$

$$\overline{CG} : \frac{9}{2} = 2 : 1 \quad \therefore \overline{CG} = 9 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{CF} = \overline{CG} + \overline{FG}$$

$$= 9 + \frac{9}{2} = \frac{27}{2} \text{ (cm)}$$

답 ①

417 전략 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점임을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{DE} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{AB}$$

$$\overline{DE} : 9 = 8 : 12, \quad 12\overline{DE} = 72$$

$$\therefore \overline{DE} = 6 \text{ (cm)}$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{IB}$, $\overline{IC}$

를 그으면 점 I가 $\triangle ABC$ 의

내심이므로

$$\angle ABI = \angle IBC,$$

$$\angle ACI = \angle ICB$$

또 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DIB = \angle CBI \text{ (엇각)}, \angle EIC = \angle BCI \text{ (엇각)}$$

즉 $\triangle DBI$ 와 $\triangle EIC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{DI} = \overline{DB} = 4 \text{ (cm)}, \overline{EI} = \overline{EC}$$

$$\therefore \overline{EC} = \overline{EI} = \overline{DE} - \overline{DI}$$

$$= 6 - 4 = 2 \text{ (cm)}$$

답 ③

418 해결 과정 ① $\triangle ABD$ 와 $\triangle CBD$ 에서

$$\angle BAD = \angle BCD = 90^\circ,$$

$$\angle ABD = \angle CBD, \overline{BD} \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABD \cong \triangle CBD$ (RHA 합동)

$$\therefore \overline{DC} = \overline{DA} = 10 \text{ (cm)}, \overline{BA} = \overline{BC} = 20 \text{ (cm)}$$

$\bullet 30\% \text{ 배점}$

만점 공략 BOX

해결 과정 ② 이때 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{FE} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{FE} : \overline{DC} = \overline{BE} : \overline{BC}$$

$$\overline{FE} : 10 = 12 : 20, \quad 20\overline{FE} = 120$$

$$\therefore \overline{FE} = 6(\text{cm}) \quad \cdot 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BF}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로

$$\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EF} : \overline{AF}$$

$$12 : 20 = 6 : \overline{AF}, \quad 12\overline{AF} = 120$$

$$\therefore \overline{AF} = 10(\text{cm}) \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 10 cm

419 전략 각의 이등분선의 성질과 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AE}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{AC} = 12 : 6 = 2 : 1$$

따라서 $\overline{BC} : \overline{CE} = 3 : 1$ 이므로

$$\triangle AEC = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 36 = 12(\text{cm}^2)$$

$\overline{BC} = 6a$ cm라 하면

$$\overline{BE} = \frac{2}{3} \overline{BC} = \frac{2}{3} \times 6a = 4a(\text{cm}),$$

$$\overline{CE} = \frac{1}{3} \overline{BC} = \frac{1}{3} \times 6a = 2a(\text{cm})$$

또 점 N은 $\overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\overline{BN} = \overline{NC} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6a = 3a(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{NE} = \overline{NC} - \overline{EC} = 3a - 2a = a(\text{cm})$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BM} = \overline{MA}$, $\overline{BN} = \overline{NC}$ 이므로

$$\overline{MN} \parallel \overline{AC}$$

따라서 $\triangle NDE \sim \triangle CAE$ (AA 답음)이므로

$$\overline{ED} : \overline{EA} = \overline{NE} : \overline{CE} = a : 2a = 1 : 2$$

$$\therefore \triangle EDC = \frac{1}{2} \triangle AEC$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm}^2) \quad \text{답 ①}$$

420 해결 과정 ① $\overline{BC} = 4x$ 라 하면 $\triangle ABC$ 에서 두 점 M, N이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 중점이므로

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4x = 2x \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② $\triangle BNM$ 에서 $\overline{MP} = \overline{PB}$, $\overline{PD} \parallel \overline{MN}$ 이므로

$$\overline{PD} = \frac{1}{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} \times 2x = x$$

$\triangle MBC$ 에서 $\overline{MP} = \overline{PB}$, $\overline{PE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{PE} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4x = 2x$$

$$\therefore \overline{DE} = \overline{PE} - \overline{PD}$$

$$= 2x - x = x \quad \cdot 50\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \frac{\overline{DE}}{\overline{BC}} = \frac{x}{4x} = \frac{1}{4} \quad \cdot 20\% \text{ 배점}$

답 $\frac{1}{4}$

$$144 - 12x = 15x \text{ 이므로}$$

$$27x = 144$$

$$\therefore x = \frac{16}{3}$$

$\square BNCM$ 은 $\overline{BC} \parallel \overline{MN}$ 인 사다리꼴이고, 두 점 P, Q는 각각 $\overline{MB}$, $\overline{NC}$ 의 중점이므로 $\overline{PQ} \parallel \overline{MN}$

421 [문제 해결 길잡이]

① $\triangle AOD \sim \triangle COB$ 임을 이용하여 $\overline{OB}$ 의 길이를 구한다.

② 보조선을 그어 삼각형에서 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 이용한다.

③ $\overline{OP} = x$ cm라 하고 $\overline{EP}$ 의 길이를 x 에 대한 두 식으로 나타낸다.

④ ③의 두 식에서 x 의 값을 구하여 $\overline{OP}$ 의 길이를 구한다.

풀이 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)이므로

$$\overline{OD} : \overline{OB} = \overline{AD} : \overline{CB} = 12 : 18 = 2 : 3$$

$$\therefore \overline{OB} = \frac{3}{5} \overline{BD} = \frac{3}{5} \times 20 = 12(\text{cm}) \quad \text{①}$$

오른쪽 그림과 같이 점 O를 지나고 $\overline{BC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ 와 만나는 점을 각각 G, H라 하면 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{GO}$ 이므로

$$\overline{GO} : \overline{AD} = \overline{BO} : \overline{BD}$$

$$\overline{GO} : 12 = 3 : 5$$

$$5\overline{GO} = 36 \quad \therefore \overline{GO} = \frac{36}{5}(\text{cm}) \quad \text{②}$$

$\overline{OP} = x$ cm라 하면

$$\overline{BP} = \overline{OB} - \overline{OP} = 12 - x(\text{cm})$$

이때 $\triangle GBO$ 에서 $\overline{EP} \parallel \overline{GO}$ 이므로

$$\overline{GO} : \overline{EP} = \overline{BO} : \overline{BP}$$

$$\frac{36}{5} : \overline{EP} = 12 : (12 - x)$$

$$12\overline{EP} = \frac{36}{5}(12 - x)$$

$$\therefore \overline{EP} = \frac{3}{5}(12 - x) \quad \dots\dots \text{③}$$

$\triangle OBC$ 에서 $\overline{PQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{PQ} : \overline{BC} = \overline{OP} : \overline{OB}$$

$$\overline{PQ} : 18 = x : 12, \quad 12\overline{PQ} = 18x$$

$$\therefore \overline{PQ} = \frac{3}{2}x$$

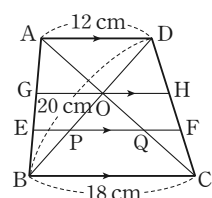
이때 $\overline{PQ} = 2\overline{EP}$ 에서 $\frac{3}{2}x = 2\overline{EP}$ 이므로

$$\overline{EP} = \frac{3}{4}x \quad \dots\dots \text{④} \quad \text{③}$$

$$\text{③, ④에서} \quad \frac{3}{5}(12 - x) = \frac{3}{4}x$$

$$12(12 - x) = 15x \quad \therefore x = \frac{16}{3}$$

따라서 $\overline{OP}$ 의 길이는 $\frac{16}{3}$ cm이다. **답** $\frac{16}{3}$ cm



20 | 삼각형의 무게중심

개념&기출유형

본책 88~89쪽

422 $\overline{PD}$ 가 $\triangle APC$ 의 중선이므로

$$\triangle PCD = \triangle PDA$$

$$\therefore \triangle ABP = \triangle ABD - \triangle PDA$$

$$= \frac{1}{2} \triangle ABC - \triangle PCD$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 - 3 = 7 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } 7 \text{ cm}^2$$

423 $\triangle AMN = \frac{1}{3} \triangle ABD$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 48$$

$$= 8 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } 8 \text{ cm}^2$$

424 $\triangle ABQ = 2\triangle ABR = 2 \times \frac{9}{2} = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\triangle ABP = 2\triangle ABQ = 2 \times 9 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \triangle ABC = 2\triangle ABP = 2 \times 18 = 36 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } ③$$

425 점 D는 $\overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$$

$$\therefore x = 9$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{CG} : \overline{GF} = 2 : 1, \quad 8 : y = 2 : 1$$

$$2y = 8 \quad \therefore y = 4$$

$$\therefore x + y = 13 \quad \text{답 } 13$$

426 점 D는 직각삼각형 ABC의 외심이므로

$$\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$$

점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BG} : \overline{BD} = 2 : 3, \quad \overline{BG} : 9 = 2 : 3$$

$$3\overline{BG} = 18 \quad \therefore \overline{BG} = 6 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ③$$

427 점 G'은 $\triangle AGC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GM} : \overline{GG'} = 3 : 2, \quad \overline{GM} : 6 = 3 : 2$$

$$2\overline{GM} = 18 \quad \therefore \overline{GM} = 9 \text{ (cm)}$$

또 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BM} : \overline{GM} = 3 : 1, \quad \overline{BM} : 9 = 3 : 1$$

$$\therefore \overline{BM} = 27 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ②$$

428 ① $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{AG} = 2\overline{GD}$$

② $\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD}$, $\overline{GE} = \frac{1}{3} \overline{BE}$, $\overline{GF} = \frac{1}{3} \overline{CF}$ 이지만 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ 의 길이가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{GD}$, $\overline{GE}$, $\overline{GF}$ 의 길이는 같다고 할 수 없다.

높이가 같은 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분한다.

$$\overline{BO} = \overline{DO} = \frac{1}{2} \overline{BD}$$

$$\overline{BP} : \overline{PO} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\overline{PO} = \frac{1}{3} \overline{BO}$$

$$\overline{DQ} : \overline{QO} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\overline{QO} = \frac{1}{3} \overline{DO}$$

$$\overline{BO} = \overline{DO} \text{이므로}$$

$$\overline{PO} = \overline{QO}$$

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점과 일치한다.

$$\begin{aligned} & (\text{삼각형의 넓이}) \\ &= \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \\ & \times (\text{높이}) \end{aligned}$$

③ $\triangle GBC$ 에서 점 D는 $\overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\triangle GBD = \triangle GDC$$

④ $\triangle CAG = \frac{1}{3} \triangle ABC$ 이므로

$$\triangle ABC = 3\triangle CAG$$

⑤ $\square GDCE = \triangle GDC + \triangle EGC$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$= \triangle ABG \quad \text{답 } ②$$

429 점 G는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\triangle GBD = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 108 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

점 G'은 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$$

$$\therefore \triangle GBG' = \frac{2}{3} \triangle GBD$$

$$= \frac{2}{3} \times 18 = 12 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } 12 \text{ cm}^2$$

430 $\overline{BE} = \overline{CE}$, $\overline{AO} = \overline{CO}$ 이므로 점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다.

$$\therefore \overline{FO} = \frac{1}{3} \overline{BO} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \overline{BD}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 30 = 5 \text{ (cm)} \quad \text{답 } ③$$

431 ① 점 P는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{BP} : \overline{PO} = 2 : 1 \text{이고 } \overline{PO} = \overline{OQ} \text{이므로}$$

$$\overline{BP} = 2\overline{OQ}$$

② 점 Q는 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AQ} : \overline{QN} = 2 : 1, \text{ 즉 } \overline{AN} : \overline{AQ} = 3 : 2$$

$$\therefore 2\overline{AN} = 3\overline{AQ}$$

③ $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BM} = \overline{MC}$, $\overline{DN} = \overline{NC}$ 이므로

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \overline{OD}$$

④ $\triangle APO$ 와 $\triangle AQO$ 는 합동인지 합동이 아닌지 알 수 없다.⑤ $\triangle ABM = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{4} \square ABCD$

$$\triangle AND = \frac{1}{2} \triangle ACD = \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$\therefore \triangle ABM = \triangle AND \quad \text{답 } ④$$



내신 만점 도전하기

본책 90~91쪽

432 전략 삼각형의 한 중선은 그 삼각형의 넓이를 이등분한다.

풀이 $\overline{BD}$ 가 $\triangle ABC$ 의 중선이므로

$$\triangle ABC = 2\triangle ABD = 2 \times 14 = 28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BE} \text{이므로}$$

$$28 = \frac{1}{2} \times 7 \times \overline{BE} \quad \therefore \overline{BE} = 8 \text{ (cm)} \quad \text{답 } 8 \text{ cm}$$

만점 공략 BOX

433 전략 닮음인 두 삼각형을 찾아 닮음비를 구한다.

풀이 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} = 2\overline{GD} = 2 \times 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$\triangle GBD$ 와 $\triangle GFH$ 에서

$$\angle BGD = \angle FGH \text{ (맞꼭지각)},$$

$$\angle GBD = \angle GFH \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle GBD \sim \triangle GFH$ (AA 닮음)

이때 닮음비가 2 : 1이므로

$$\overline{GD} : \overline{GH} = 2 : 1$$

$$\therefore \overline{GH} = \frac{1}{2} \overline{GD} = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AH} = \overline{AG} - \overline{GH} = 8 - 2 = 6 \text{ (cm)} \quad \text{답 ③}$$

$\triangle ABC$ 에서 두 점 E, F가 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 중점이므로
 $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$
 $\therefore \angle GBD = \angle GFH$

$$\overline{GB} : \overline{GF} = 2 : 1$$

434 전략 $\overline{AG} : \overline{GE} = \overline{AG'} : \overline{G'F} = 2 : 1$ 임을 이용한다.

풀이 $\overline{AE}$ 와 $\overline{AF}$ 는 각각 $\triangle ABD$, $\triangle ADC$ 의 중선이므로

$$\overline{BE} = \overline{ED}, \overline{DF} = \overline{FC}$$

$$\therefore \overline{EF} = \overline{ED} + \overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 60 = 30 \text{ (cm)}$$

두 점 G, G'이 각각 $\triangle ABD$, $\triangle ADC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GE} = \overline{AG'} : \overline{G'F} = 2 : 1$$

즉 $\triangle AEF$ 에서 $\overline{GG'} \parallel \overline{EF}$ 이므로

$$\overline{GG'} : \overline{EF} = \overline{AG} : \overline{AE} = 2 : 3$$

$$\overline{GG'} : 30 = 2 : 3, \quad 3\overline{GG'} = 60$$

$$\therefore \overline{GG'} = 20 \text{ (cm)} \quad \text{답 ⑤}$$

435 문제 이해 점 F는 $\triangle ABC$ 의 외심이고, 정삼각형의 외심과 무게중심은 일치하므로 점 F는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다. • 40% 배점

해결 과정 즉 $\overline{BF} : \overline{FD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BF} : 5 = 2 : 1 \quad \therefore \overline{BF} = 10 \text{ (cm)} \quad \text{• 30% 배점}$$

답 구하기 이때 $\overline{BF}$ 가 $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름이므로 구하는 넓이는

$$\pi \times 10^2 = 100\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 30% 배점}$$

$$\text{답 } 100\pi \text{ cm}^2$$



보충학습

삼각형의 무게중심, 외심, 내심의 위치

① 정삼각형 $\rightarrow$ 무게중심, 외심, 내심이 모두 일치한다.

② 이등변삼각형 $\rightarrow$ 무게중심, 외심, 내심은 모두 꼭지각의 이등분선 위에 있다.

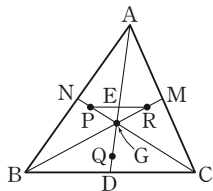
정삼각형은 이등변삼각형이므로 정삼각형의 한 꼭지점에서 그 대변에 내린 수선은 그 대변을 수직이등분한다.

436 전략 삼각형의 무게중심은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 각각 2 : 1로 나눈다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BG}$, $\overline{CG}$ 의 연장선이 $\overline{AC}$, $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 각각 M, N이라 하면 점 P, R는 각각 $\overline{CN}$, $\overline{BM}$ 위의 점이다.

이때

$$\overline{BG} : \overline{GR} = 2\overline{GM} : \frac{2}{3}\overline{GM} = 3 : 1,$$



$$\overline{CG} : \overline{GP} = 2\overline{GN} : \frac{2}{3}\overline{GN} = 3 : 1$$

이므로 $\overline{PR} \parallel \overline{BC}$

따라서 $\triangle GBD \sim \triangle GRE$ (AA 닮음)이고, 닮음비는 3 : 1이므로

$$\overline{DG} : \overline{GE} = 3 : 1$$

$$\therefore \overline{EG} = \frac{1}{3} \overline{DG} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \overline{AD}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times 27 = 3 \text{ (cm)} \quad \text{답 ④}$$

437 해결 과정 ① $\triangle GBD = 2\triangle BDE$

$$= 2 \times 7$$

$$= 14 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 30% 배점}$$

해결 과정 ② $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle ABD = 3\triangle GBD$$

$$= 3 \times 14 = 42 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 40% 배점}$$

답 구하기 $\therefore \triangle ABC = 2\triangle ABD$

$$= 2 \times 42 = 84 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 30% 배점}$$

$$\text{답 } 84 \text{ cm}^2$$

438 전략 높이가 같은 삼각형의 넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

풀이 $\triangle ADF$ 에서 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle ADF = 3\triangle GDF = 3 \times 3 = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\triangle ADC$ 에서 $\overline{GF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{FC} = \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$$

따라서 $\triangle ADF : \triangle FDC = 2 : 1$ 이므로

$$9 : \triangle FDC = 2 : 1, \quad 2\triangle FDC = 9$$

$$\therefore \triangle FDC = \frac{9}{2} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 ②}$$

439 해결 과정 ① 오른쪽 그

림과 같이 $\overline{AG}$ 를 그으면

$$\triangle AMG = \frac{1}{2} \triangle ABG,$$

$$\triangle AGN = \frac{1}{2} \triangle AGC$$

• 30% 배점

해결 과정 ② $\triangle ABG = \triangle AGC = \frac{1}{3} \triangle ABC$ 이므로

$$\triangle AMG = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{6} \triangle ABC,$$

$$\triangle AGN = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{6} \triangle ABC$$

• 40% 배점

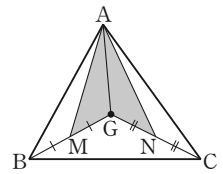
답 구하기 따라서 구하는 넓이는

$$\triangle AMG + \triangle AGN = \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times 15$$

$$= 5 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{• 30% 배점}$$

$$\text{답 } 5 \text{ cm}^2$$



440 전략 □MDEF의 넓이를 △ABC의 넓이에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $\overline{BD} : \overline{DC} = 1 : 2$ 이므로

$$\triangle ADC = \frac{2}{3} \triangle ABC$$

△ADC에서 $\overline{AM} = \overline{MD}$, $\overline{DE} = \overline{EC}$ 이므로 점 F는 △ADC의 무게중심이다.

$$\therefore \square MDEF = \frac{1}{3} \triangle ADC$$

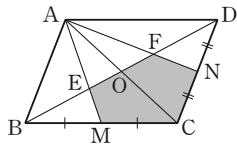
$$= \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \triangle ABC = \frac{2}{9} \triangle ABC$$

$$\therefore \triangle ABC : \square MDEF = \triangle ABC : \frac{2}{9} \triangle ABC$$

$$= 9 : 2$$

답 ⑤

441 문제 이해 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{BD}$ 와 만나는 점을 O라 하면 $\overline{AO} = \overline{OC}$ 이므로 두 점 E, F는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.



• 30% 배점

해결 과정 $\square EMCO = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 180 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\square FOCN = \frac{1}{3} \triangle ACD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 180 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 50% 배점

답 구하기 $\therefore$ (오각형 EMCNF의 넓이)

$$= \square EMCO + \square FOCN$$

$$= 30 + 30 = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

• 20% 배점

답 60 cm²

442 전략 점 G가 △BCD의 무게중심임을 이용한다.

풀이 $\overline{AO} = \overline{CO}$ 이고 점 G는 △BCD의 무게중심이므로

$$\overline{CG} = \frac{2}{3} \overline{CO} = \frac{2}{3} \overline{AO} = \frac{2}{3} \times 6 = 4 \text{ (cm)}$$

한편 $\overline{EB} \parallel \overline{DF}$, $\overline{EB} = \overline{DF}$ 이므로 □EBFD는 평행사변형이다. 즉 $\overline{BF} = \overline{ED} = 15 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\overline{GF} = \frac{1}{3} \overline{BF} = \frac{1}{3} \times 15 = 5 \text{ (cm)}$$

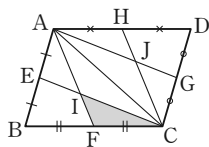
또 $\overline{CF} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)}$ 이므로 △GCF의 둘레의 길이는

$$\overline{CG} + \overline{CF} + \overline{GF} = 4 + 6 + 5 = 15 \text{ (cm)}$$

답 ②

443 전략 $\overline{AC}$ 를 그어 두 점 I, J가 각각 △ABC, △ACD의 무게중심임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$ 를 그으면 두 점 I, J가 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이므로



$$\begin{aligned} \square MDEF &= \triangle MDF + \triangle FDE \\ &= \frac{1}{6} \triangle ADC \\ &\quad + \frac{1}{6} \triangle ADC \\ &= \frac{1}{3} \triangle ADC \end{aligned}$$

$$\triangle AIC = \frac{1}{3} \triangle ABC = \frac{1}{3} \triangle ACD = \triangle AJC$$

$$\therefore \triangle IFC = \frac{1}{2} \triangle AIC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square AICJ$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 12 = 3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 3 cm²



내신 만점 공부하기

본책 92쪽

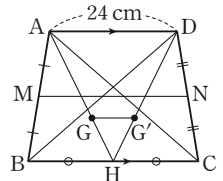
444 해결 과정 ① $\overline{MN} = \frac{1}{2}(\overline{AD} + \overline{BC})$ 이므로

$$28 = \frac{1}{2}(\overline{AD} + 32), \quad \overline{AD} + 32 = 56$$

$$\therefore \overline{AD} = 24 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

해결 과정 ② 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AG}$ 와 $\overline{DG'}$ 의 연장선을 그어 교점을 H라 하면 점 H는 $\overline{BC}$ 의 중점이다.



△AHD에서

$$\overline{AG} : \overline{GH} = \overline{DG'} : \overline{G'H}$$

$$= 2 : 1$$

이므로 $\overline{GG'} \parallel \overline{AD}$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 $\overline{GG'} : \overline{AD} = \overline{HG} : \overline{HA} = 1 : 3$ 이므로

$$\overline{GG'} : 24 = 1 : 3, \quad 3\overline{GG'} = 24$$

$$\therefore \overline{GG'} = 8 \text{ (cm)}$$

• 30% 배점

답 8 cm

445 전략 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BE}$ 가 중선이므로 점 G는 △ABC의 무게중심이다.

풀이 $\overline{GE} = a \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{BE} : \overline{GE} = 3 : 1$ 이므로

$$\overline{BE} = 3a \text{ (cm)}$$

$$\overline{HE} = \overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BE} = \frac{3}{2} a \text{ (cm)이므로}$$

$$\overline{HG} = \overline{HE} - \overline{GE} = \frac{3}{2} a - a = \frac{1}{2} a \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{HG} : \overline{GE} = \frac{1}{2} a : a = 1 : 2 \quad \dots\dots ㉠$$

같은 방법으로 하면

$$\overline{FG} : \overline{GD} = 1 : 2 \quad \dots\dots ㉡$$

△BDG : △GDE = $\overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle GDE = \frac{1}{2} \triangle BDG = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \times 144 = 12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

㉠, ㉡에 의하여

$$\triangle HDG = \triangle FGE = \frac{1}{2} \triangle GDE$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{또 } \triangle FHG = \frac{1}{2} \triangle FGE = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \text{ (cm}^2\text{)이므로}$$

만점 공략 BOX

$$\begin{aligned}\square DEFH &= \triangle GDE + \triangle FGE + \triangle HDG \\ &\quad + \triangle FHG \\ &= 12 + 6 + 6 + 3 = 27 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

답 27 cm²

446 **해결 과정 ①** 점 I가 △ABC의 내심이므로 $\overline{AE}$ 는 ∠A의 이등분선이다.

즉 $\overline{BE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{AC} = 10 : 8 = 5 : 4$ 이므로

$$\overline{BE} = \frac{5}{9} \overline{BC} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

해결 과정 ② 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$$\overline{BD} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$\therefore \overline{DE} = \overline{BE} - \overline{BD}$$

$$= \frac{5}{9} \overline{BC} - \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$= \frac{1}{18} \overline{BC} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}$$

답 구하기 $\therefore \triangle ADE = \frac{1}{18} \triangle ABC$

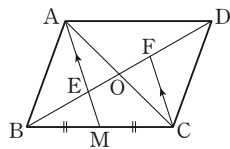
$$= \frac{1}{18} \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 8 \right)$$

$$= \frac{20}{9} \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}$$

답 $\frac{20}{9} \text{ cm}^2$

447 **전략** $\overline{AC}$ 를 그어 점 E가 △ABC의 무게중심을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그어 $\overline{BD}$ 와 만나는 점을 O라 하면 △ABC에서 $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{BM} = \overline{MC}$ 이므로 점 E는 △ABC의 무게중심이다.



$$\therefore \triangle BME = \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{12} \square ABCD$$

△BCF에서 $\overline{BM} = \overline{MC}$, $\overline{ME} \parallel \overline{CF}$ 이므로

$$\overline{BE} = \overline{EF} \quad \therefore \overline{BE} = \frac{1}{3} \overline{BD}$$

따라서 $\overline{BF} : \overline{FD} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle FCD = \frac{1}{3} \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{6} \square ABCD$$

$$\therefore \triangle FCD : \triangle BME$$

$$= \frac{1}{6} \square ABCD : \frac{1}{12} \square ABCD$$

$$= 2 : 1$$

답 2 : 1

△AIJ와 △FGJ에서
 $\angle AIJ = \angle FGJ$ (엇각),
 $\angle IAJ = \angle GFJ$ (엇각)
 $\therefore \triangle AIJ \sim \triangle FGJ$

점 I가 △ABC의 무게중심이므로
 $\overline{AI} : \overline{IE} = 2 : 1$

△BDH와 △IKH에서
 $\angle BDH = \angle IKH$ (엇각),
 $\angle DBH = \angle KIH$ (엇각)
 $\therefore \triangle BDH \sim \triangle IKH$

$\overline{BE} = \overline{EF}$ 에서
 $2\overline{EO} = \overline{EO} + \overline{FO}$
 $\therefore \overline{EO} = \overline{FO}$
 $\overline{BO} = \overline{DO}$ 이므로
 $\overline{BE} = \overline{BO} - \overline{EO}$
 $= \overline{DO} - \overline{FO}$
 $= \overline{FD}$
 $\therefore \overline{BE} = \overline{EF} = \overline{FD}$

448 **전략** $\overline{AC}$ 를 그어 점 G가 △ABC의 무게중심을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC를 그으면 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GF} = 2 : 1$$

$\overline{CD}$ 의 중점을 I라 하면

□AECI는 평행사변형이므로 $\overline{AI} \parallel \overline{EC}$ 이다.

$\overline{DF}$ 와 $\overline{AI}$ 의 교점을 J라 하면 △AFJ에서 $\overline{GH} \parallel \overline{AJ}$ 이므로

$$\overline{FH} : \overline{HJ} = \overline{FG} : \overline{GA} = 1 : 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

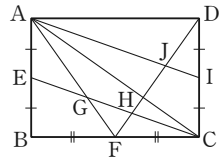
△DHC에서 $\overline{DI} = \overline{IC}$, $\overline{JI} \parallel \overline{HC}$ 이므로

$$\overline{DJ} = \overline{JH} \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

①, ②에 의하여 $\overline{DJ} : \overline{JH} : \overline{HF} = 2 : 2 : 1$

$$\therefore \overline{DH} : \overline{HF} = 4 : 1$$

답 ①



449 [문제 해결 길잡이]

① $\overline{GF}$ 를 그으면 $\overline{GF} \parallel \overline{AE}$, $\overline{GF} = \frac{1}{2} \overline{AE}$ 임을 이용하여

$\overline{IJ} : \overline{GJ}$ 를 구한다.

② 점 I에서 $\overline{BC}$ 에 평행한 직선을 그어 $\overline{AD}$ 와 만나는 점을 K라 하고 △BDH ∽ △IKH임을 이용하여 $\overline{BH} : \overline{IH}$ 를 구한다.

③ $\overline{BI} : \overline{IG} = 2 : 1$ 임을 이용하여 $\overline{BH} : \overline{HI} : \overline{IJ} : \overline{JG}$ 를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{GF}$ 를 그으면 △AEC에서

$\overline{AG} = \overline{GC}$, $\overline{EF} = \overline{FC}$ 이므로

$$\overline{GF} \parallel \overline{AE}, \overline{GF} = \frac{1}{2} \overline{AE}$$

△AIJ ∽ △FGJ (AA 닮음)이므로

$$\therefore \overline{IJ} : \overline{GJ} = \overline{AI} : \overline{FG} = \frac{2}{3} \overline{AE} : \frac{1}{2} \overline{AE}$$

$$= 4 : 3 \quad \textcircled{1}$$

점 I를 지나고 $\overline{BC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{AD}$ 와 만나는 점을 K라 하면

$$\overline{DE} : \overline{KI} = \overline{AE} : \overline{AI} = 3 : 2$$

이때 △BDH ∽ △IKH (AA 닮음)이므로

$$\overline{BH} : \overline{IH} = \overline{BD} : \overline{IK} = \overline{DE} : \overline{IK} = 3 : 2 \quad \textcircled{2}$$

그런데 $\overline{BI} : \overline{IG} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BH} = \frac{3}{5} \overline{BI} = \frac{3}{5} \times \frac{2}{3} \overline{BG} = \frac{2}{5} \overline{BG}$$

$$\overline{HI} = \frac{2}{5} \overline{BI} = \frac{2}{5} \times \frac{2}{3} \overline{BG} = \frac{4}{15} \overline{BG}$$

$$\overline{IJ} = \frac{4}{7} \overline{IG} = \frac{4}{7} \times \frac{1}{3} \overline{BG} = \frac{4}{21} \overline{BG}$$

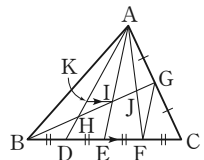
$$\overline{JG} = \frac{3}{7} \overline{IG} = \frac{3}{7} \times \frac{1}{3} \overline{BG} = \frac{1}{7} \overline{BG}$$

$$\therefore \overline{BH} : \overline{HI} : \overline{IJ} : \overline{JG}$$

$$= \frac{2}{5} \overline{BG} : \frac{4}{15} \overline{BG} : \frac{4}{21} \overline{BG} : \frac{1}{7} \overline{BG}$$

$$= 42 : 28 : 20 : 15 \quad \textcircled{3}$$

답 42 : 28 : 20 : 15



21 | 답은 도형의 넓이와 부피

개념&기출유형

본책 93쪽

450 $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\angle DAO = \angle BCO$ (엇각),
 $\angle ADO = \angle CBO$ (엇각)
 이므로 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 답음)

이때 답음비는
 $\overline{AD} : \overline{CB} = 6 : 10 = 3 : 5$

이므로
 $\triangle AOD : \triangle COB = 3^2 : 5^2$
 $\triangle AOD : 30 = 9 : 25$
 $25 \triangle AOD = 270$
 $\therefore \triangle AOD = \frac{54}{5} \text{ (cm}^2\text{)}$ **답** $\frac{54}{5} \text{ cm}^2$

451 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서
 $\angle ACB = \angle EDB$, $\angle B$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 답음)
 이때 답음비는
 $\overline{AB} : \overline{EB} = 12 : 4 = 3 : 1$
 이므로
 $\triangle ABC : \triangle EBD = 3^2 : 1^2$
 $\triangle ABC : 8 = 9 : 1 \quad \therefore \triangle ABC = 72 \text{ (cm}^2\text{)}$
 $\therefore \square ADEC = \triangle ABC - \triangle EBD$
 $= 72 - 8 = 64 \text{ (cm}^2\text{)}$ **답** 64 cm^2

452 $\overline{OA} : \overline{AB} = 3 : 2$ 이므로 $\overline{OA} : \overline{OB} = 3 : 5$
 즉 입체도형 A와 처음 원뿔의 답음비가 3 : 5이므로
 부피의 비는
 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$
 따라서 두 입체도형 A, B의 부피의 비는
 $27 : (125 - 27) = 27 : 98$ **답** ④

453 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서
 $\angle ABC = \angle EDC = 90^\circ$,
 $\angle ACB = \angle ECD$ (맞꼭지각)
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 답음)
 즉 $\overline{BC} : \overline{DC} = \overline{AB} : \overline{ED}$ 이므로
 $10 : 2 = \overline{AB} : 4, \quad 2 \overline{AB} = 40$
 $\therefore \overline{AB} = 20 \text{ (m)}$
 따라서 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는 20m이다. **답** ③

454 (축척) $= \frac{2 \text{ cm}}{6 \text{ m}} = \frac{2 \text{ cm}}{600 \text{ cm}} = \frac{1}{300}$
 $\therefore \overline{AC} = 0.6 \div \frac{1}{300} = 0.6 \times 300$
 $= 180 \text{ (cm)} = 1.8 \text{ (m)}$
 따라서 나무의 실제 높이는
 $1.6 + 1.8 = 3.4 \text{ (m)}$ **답** 3.4 m

1 km = 1000 m,
 1 m = 100 cm이므로
 3 km = 3000 m
 $= 300000 \text{ cm}$

1 m = 100 cm이므로
 1 m² = 10000 cm²

1 km = 1000 m이므로
 1 km² = 1000² m²
 $= 1000000 \text{ m}^2$

(실제 길이)
 $= \frac{(\text{축도에서의 길이})}{(\text{축척})}$

(사람의 눈높이)
 $+ (\overline{AC}$ 의 길이)

455 (축척) $= \frac{6 \text{ cm}}{3 \text{ km}} = \frac{6 \text{ cm}}{300000 \text{ cm}} = \frac{1}{50000}$
 이므로 땅의 실제 가로의 길이는
 $40 \div \frac{1}{50000} = 40 \times 50000 = 2000000 \text{ (cm)}$
 $= 20 \text{ (km)}$

땅의 실제 세로의 길이는
 $50 \div \frac{1}{50000} = 50 \times 50000 = 2500000 \text{ (cm)}$
 $= 25 \text{ (km)}$

따라서 땅의 실제 넓이는
 $20 \times 25 = 500 \text{ (km}^2\text{)}$ **답** 500 km^2

다른풀이 지도에 나타난 거리와 실제 거리의 비가
 $6 : 300000 = 1 : 50000$ 이므로 넓이의 비는
 $1^2 : 50000^2 = 1 : 2500000000$
 이때 지도에 그려진 직사각형 모양의 땅의 넓이가
 $40 \times 50 = 2000 \text{ (cm}^2\text{)} = 0.2 \text{ (m}^2\text{)}$

이므로 땅의 실제 넓이를 $x \text{ m}^2$ 라 하면
 $0.2 : x = 1 : 2500000000$
 $\therefore x = 500000000$
 따라서 땅의 실제 넓이는 500 km^2 이다.

만점비법

주어진 단위와 구하는 것의 단위를 모두 통일시키도록 한다. 특히 넓이에 대한 문제에서는 $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ 이지만 $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$ 임에 주의한다.



내신 만점 도전하기

본책 94쪽

456 **전략** 삼각형의 합동을 이용하여 $\overline{BE}$ 의 길이를 구한 후 답음인 두 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle BCE$ 와 $\triangle CDF$ 에서
 $\overline{BC} = \overline{CD}$, $\overline{CE} = \overline{DF}$,
 $\angle BCE = \angle CDF = 90^\circ$

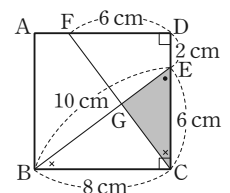
이므로
 $\triangle BCE \cong \triangle CDF$
 (SAS 합동)
 $\therefore \overline{BE} = \overline{CF} = 10 \text{ (cm)}$

$\triangle BCE$ 와 $\triangle CGE$ 에서
 $\angle EBC = \angle ECG$, $\angle CEG$ 는 공통
 이므로 $\triangle BCE \sim \triangle CGE$ (AA 답음)
 이때 답음비는 $\overline{BE} : \overline{CE} = 10 : 6 = 5 : 3$ 이므로 넓이의 비는 $5^2 : 3^2 = 25 : 9$ 이다.

그런데 $\triangle BCE = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$\triangle BCE : \triangle CGE = 25 : 9$
 $24 : \triangle CGE = 25 : 9$
 $25 \triangle CGE = 216$

$\therefore \triangle CGE = \frac{216}{25} \text{ (cm}^2\text{)}$ **답** ③



만점 공략 BOX

457 전략 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구한 후 닮은 두 삼각형을 찾아 넓이의 비를 이용한다.

풀이 $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\triangle BDE = \triangle BDG = \triangle BDF = 12 (\text{cm}^2)$$

또 $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로

$$\triangle CFD = \triangle BDE = 12 (\text{cm}^2)$$

이때 $\triangle BDG = \frac{1}{6} \triangle ABC$ 이므로

$$\triangle ABC = 6 \triangle BDG = 6 \times 12 = 72 (\text{cm}^2)$$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle AEF$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle ABC = \angle AEF \text{ (동위각)},$$

$$\angle ACB = \angle AFE \text{ (동위각)}$$

즉 $\triangle ABC \sim \triangle AEF$ (AA 닮음)이고, 닮음비가 3 : 2이므로 넓이의 비는 $3^2 : 2^2 = 9 : 4$ 이다.

$$\therefore \square BCFE = \frac{9-4}{9} \times \triangle ABC$$

$$= \frac{5}{9} \times 72 = 40 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore \triangle DFE = \square BCFE - \triangle BDE - \triangle CFD$$

$$= 40 - 12 - 12$$

$$= 16 (\text{cm}^2)$$

답 16 cm^2

458 전략 원뿔의 부피와 모래의 부피의 비를 이용한다.

풀이 원뿔 모양 한 개와 모래가 남은 부분의 닮음비가 4 : 1이므로 부피의 비는

$$4^3 : 1^3 = 64 : 1$$

이때 모래가 내려가는 데 걸리는 시간은 모래의 부피에 비례하므로 모래가 모두 내려가는 데 걸리는 시간을 x 분이라 하면

$$64 : 1 = 24 : x, \quad 64x = 24$$

$$\therefore x = \frac{3}{8}$$

따라서 남은 모래가 모두 아래 칸으로 내려가는 데 걸리는 시간은 $\frac{3}{8}$ 분이다. **답** $\frac{3}{8}$ 분

459 (1) 해결 과정 반지름의 길이가 각각 1cm,

5cm인 초콜릿의 닮음비는 1 : 5이므로 부피의 비는

$$1^3 : 5^3 = 1 : 125 \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 반지름의 길이가 1cm인 초콜릿은 125개 만들 수 있다. $\cdot 20\% \text{ 배점}$

(2) 해결 과정 반지름의 길이가 각각 1cm, 5cm인 초콜릿의 겹넓이의 비는 $1^2 : 5^2 = 1 : 25$ 이므로 반지름의 길이가 1cm인 초콜릿 125개의 겹넓이의 합과 반지름의 길이가 5cm인 초콜릿 한 개의 겹넓이의 비는

$$(1 \times 125) : (25 \times 1) = 5 : 1 \quad \cdot 30\% \text{ 배점}$$

답 구하기 따라서 반지름의 길이가 1cm인 초콜릿 125개의 겹넓이의 합은 반지름의 길이가 5cm인 초콜릿 한 개의 겹넓이의 5배이다. $\cdot 20\% \text{ 배점}$

답 (1) 125 (2) 5배

삼각형의 무게중심
→ 삼각형의 세 중선의 교점

삼각형의 세 중선은 삼각형의 넓이를 6등분한다.

$\triangle ADC$ 에서
 $\overline{GF} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\frac{AC}{AF} = \frac{AD}{AG}$
 $= 3 : 2$

$$(\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{12} (\text{시간}) \\ &= \frac{1}{12} \times 60 (\text{분}) \\ &= 5 (\text{분}) \end{aligned}$$

닮음비가 $a : b$ 인 두 닮은 입체도형에서
① 겹넓이의 비
→ $a^2 : b^2$
② 부피의 비
→ $a^3 : b^3$

460 전략 닮음인 두 도형은 대응변의 길이의 비가 같음을 이용한다.

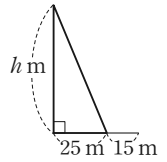
풀이 오른쪽 그림에서 피라미드의 높이를 h m라 하면

$$h : (25 + 15) = 3 : 2$$

$$2h = 120$$

$$\therefore h = 60$$

따라서 피라미드의 높이는 60m이다. **답** ④



461 전략 (실제 거리) = $\frac{(\text{축도에서의 길이})}{(\text{축척})}$ 임을 이용하여 음식점에서 영화관까지의 실제 거리를 구한다.

풀이 음식점에서 영화관까지의 실제 거리는

$$5 \div \frac{1}{30000} = 5 \times 30000$$

$$= 150000 (\text{cm})$$

$$= 1.5 (\text{km})$$

따라서 음식점에서 영화관까지 시속 18km로 갈 때 걸리는 시간은

$$\frac{1.5}{18} = \frac{1}{12} (\text{시간}) = 5 (\text{분})$$

답 ②



내신 만점 굳히기

본책 95쪽

462 전략 두 점 G, H가 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심임을 이용한다.

풀이 두 점 G, H는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로 $\triangle CHG$ 와 $\triangle CFE$ 에서

$$\overline{CG} : \overline{CE} = \overline{CH} : \overline{CF} = 2 : 3,$$

$$\angle GCH \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle CHG \sim \triangle CFE$ (SAS 닮음)

이때 닮음비는 2 : 3이므로

$$\triangle CHG : \triangle CFE = 2^2 : 3^2 = 4 : 9$$

$$\therefore \triangle CHG : \square EGHF = 4 : (9 - 4)$$

$$= 4 : 5 \quad \dots\dots ㉠$$

한편 $\overline{BG} = \overline{GH} = \overline{HD}$ 에서 $\overline{GH} = \frac{1}{3} \overline{BD}$ 이므로

$$\triangle CHG = \frac{1}{3} \triangle BCD$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 108 = 18 (\text{cm}^2)$$

따라서 ㉠에서 $18 : \square EGHF = 4 : 5$ 이므로

$$4 \square EGHF = 90$$

$$\therefore \square EGHF = \frac{45}{2} (\text{cm}^2)$$

답 ③

만점 공략 BOX

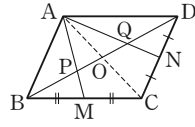
본책 94쪽~95쪽



보충학습

평행사변형 ABCD에서 두 점 M, N이 각각 BC, CD의 중점이고, AM, AN이 대각선 BD와 만나는 점을 각각 P, Q라 하면

- ① 점 P는 △ABC의 무게중심이고, 점 Q는 △ACD의 무게중심이다.
- ② $\overline{BP} = \overline{PQ} = \overline{QD} = \frac{1}{3} \overline{BD}$



463 **해결 과정 ①** 두 점 E, G가 각각 AD, BD의 중점이므로 △DEG ∽ △DAB (SAS 닮음)이고 닮음비는 1 : 2이다.

즉 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABGE &= \frac{3}{4} \triangle ABD \\ &= \frac{3}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 8 \right) \\ &= 36 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

• 30% 배점

해결 과정 ② 두 점 G, F가 각각 BD, BC의 중점이므로 △BFG ∽ △BCD (SAS 닮음)이고 닮음비는 1 : 2이다.

즉 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이므로

$$\begin{aligned} \triangle BFG &= \frac{1}{4} \triangle BCD \\ &= \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 8 \right) \\ &= 18 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

• 30% 배점

해결 과정 ③ $\overline{AE} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ (cm)},$

$\overline{BF} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ (cm)}$ 이므로

$$\begin{aligned} \square ABFE &= \frac{1}{2} \times (6 + 9) \times 8 \\ &= 60 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

• 20% 배점

답 구하기 ∴ △EGF

$$\begin{aligned} &= \square ABFE - \square ABGE - \triangle BFG \\ &= 60 - 36 - 18 = 6 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

• 20% 배점

답 6 cm²

464 **문제 이해** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OG_1}$, $\overline{OG_2}$ 의 연장선이 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 각각 E, F라 하자.

• 10% 배점

해결 과정 ① △OG₁G₂와 △OEF에서

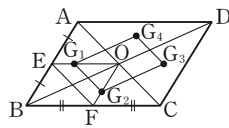
$$\begin{aligned} \overline{OG_1} : \overline{OE} &= \overline{OG_2} : \overline{OF} = 2 : 3, \\ \angle G_1OG_2 &\text{는 공통} \end{aligned}$$

이므로 △OG₁G₂ ∽ △OEF (SAS 닮음)이고 닮음비는 2 : 3이다.

즉 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이므로

$$\triangle OG_1G_2 = \frac{4}{9} \triangle OEF$$

• 40% 배점



△ABC에서 세 점 E, F, O가 각각 AB, BC, CA의 중점이므로

$$\begin{aligned} \overline{EO} &= \frac{1}{2} \overline{BC} = \overline{BF}, \\ \overline{OF} &= \frac{1}{2} \overline{AB} = \overline{EB} \end{aligned}$$

따라서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □OEBF는 평행사변형이다.

$\overline{G_1G_2} \parallel \overline{G_3G_4} \parallel \overline{AC},$
 $\overline{G_1G_4} \parallel \overline{G_2G_3} \parallel \overline{BD}$ 이므로 □G₁G₂G₃G₄는 평행사변형이다.

△DEG와 △DAB에서
 $\overline{DE} : \overline{DA} = \overline{DG} : \overline{DB} = 1 : 2,$
∠EDG는 공통
∴ △DEG ∽ △DAB

$\triangle DEG = \frac{1}{4} \triangle ABD$
이므로

$$\begin{aligned} \square ABGE &= \triangle ABD - \frac{1}{4} \triangle ABD \\ &= \frac{3}{4} \triangle ABD \end{aligned}$$

□FBEP와 □PICG는 평행사변형이므로 대변의 길이가 각각 같다.

$$9 : 4 = 3^2 : 2^2$$

해결 과정 ② 이때 □OEBF는 평행사변형이므로

$$\triangle OEF = \triangle BFE$$

$$\begin{aligned} \therefore \square OEBF : \triangle OG_1G_2 &= 2 \triangle OEF : \frac{4}{9} \triangle OEF \\ &= 9 : 2 \end{aligned}$$

• 30% 배점

답 구하기 이때 □G₁G₂G₃G₄는 평행사변형이므로

$$\square G_1G_2G_3G_4 = 4 \triangle OG_1G_2 \text{이고, } \square ABCD = 4 \square OEBF \text{이므로}$$

$$\square ABCD : \square G_1G_2G_3G_4$$

$$= 4 \square OEBF : 4 \triangle OG_1G_2$$

$$= 9 : 2$$

• 20% 배점

답 9 : 2

465 **전략** 닮음인 삼각형을 찾아 $\overline{FP}$, $\overline{EI}$, $\overline{PG}$ 의 길이의 비를 구한다.

풀이 $\overline{DE} \parallel \overline{AB}$, $\overline{FG} \parallel \overline{BC}$, $\overline{HI} \parallel \overline{AC}$ 이므로

△ABC, △HFP, △PEI, △DPG는 모두 닮음이다.

이때 △HFP, △PEI, △DPG의 넓이의 비가

$$4 : 9 : 16 = 2^2 : 3^2 : 4^2 \text{이므로 닮음비는 } 2 : 3 : 4 \text{이다.}$$

$$\therefore \overline{FP} : \overline{EI} : \overline{PG} = 2 : 3 : 4$$

$\overline{FP} = 2a$ 라 하면

$$\overline{EI} = 3a, \overline{PG} = 4a$$

이때 $\overline{FP} = \overline{BE}$, $\overline{PG} = \overline{IC}$ 이므로

$$\overline{BC} = 2a + 3a + 4a = 9a$$

따라서 △PEI와 △ABC의 닮음비는 $3a : 9a = 1 : 3$

이므로

$$\triangle PEI : \triangle ABC = 1^2 : 3^2 = 1 : 9$$

답 1 : 9

466 **전략** 원뿔대의 모선을 연장하여 원뿔을 만든다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 원뿔대의 모선을 연장하여 원뿔을 만들고 세 원뿔의 밑면을 각각 A, B, C라 하면 A와 C의 넓이의 비가 9 : 4이므로 반지름의 길이의 비는 3 : 2이다. 이때 A와 C의 반지름의 길이를 각각 3a, 2a라 하면 B의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2} (3a + 2a) = \frac{5}{2} a$$

이므로 A, B, C의 닮음비는

$$3a : \frac{5}{2} a : 2a = 6 : 5 : 4$$

즉 A, B, C를 각각 밑면으로 하는 원뿔의 부피의 비는

$$6^3 : 5^3 : 4^3 = 216 : 125 : 64$$

$$\therefore (\text{물의 부피}) : (\text{그릇의 부피})$$

$$= (125 - 64) : (216 - 64)$$

$$= 61 : 152$$

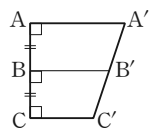
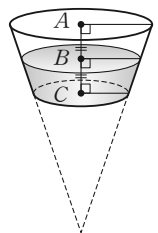
답 ④

참고 오른쪽 그림에서

$$\angle A = \angle B'BC = \angle C = 90^\circ$$

이므로 $\overline{AA'} \parallel \overline{BB'} \parallel \overline{CC'}$

$$\therefore \overline{A'B'} = \overline{B'C'}$$



만점 공략 BOX

따라서 사다리꼴에서 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의하여

$$\overline{BB'} = \frac{1}{2} (\overline{AA'} + \overline{CC'})$$

467 [문제 해결 길잡이]

- ① 삼각형의 무게중심의 성질을 이용하여 닮은 두 삼각형을 찾고 그 닮음비를 구한다.
- ② 정사면체의 각 면은 모두 합동임을 이용하여 사면체 O-PQR가 정사면체임을 보인다.
- ③ 두 정사면체는 항상 닮음을 이용하여 사면체 O-PQR의 부피를 구한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ 의 중점을 각각 M, N이라 하면 $\triangle CBD$ 에서

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BD}$$

이고, 두 점 P, Q는 각각 $\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AP} : \overline{AM} = \overline{AQ} : \overline{AN} = 2 : 3$$

$$\therefore \overline{PQ} : \overline{MN} = 2 : 3$$

$$\therefore \overline{PQ} = \frac{2}{3} \overline{MN} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{3} \overline{BD}$$

같은 방법으로 하면

$$\overline{RQ} = \frac{1}{3} \overline{BC}, \overline{PR} = \frac{1}{3} \overline{CD}$$

이므로 $\triangle PQR \sim \triangle DBC$ (SSS 닮음)이고, 닮음비는

$$\overline{PQ} : \overline{DB} = \frac{1}{3} \overline{BD} : \overline{BD} = 1 : 3 \quad \textcircled{1}$$

마찬가지로 $\triangle OPQ \sim \triangle ADB$, $\triangle OQR \sim \triangle ABC$, $\triangle ORP \sim \triangle ACD$ 이고, 닮음비는 모두 1 : 3이다
이때 네 삼각형 DBC, ADB, ABC, ACD는 합동인 정삼각형이므로 사면체 O-PQR는 정사면체이다. ②
따라서 두 정사면체 O-PQR와 A-BCD는 닮음이고 닮음비는 1 : 3이므로 부피의 비는

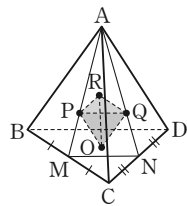
$$1^3 : 3^3 = 1 : 27$$

$$\therefore (\text{사면체 O-PQR의 부피})$$

$$= \frac{1}{27} \times (\text{사면체 A-BCD의 부피})$$

$$= \frac{1}{27} \times 81$$

$$= 3 (\text{cm}^3) \quad \textcircled{3}$$



이등변삼각형의 꼭지각의 크기를 a° 라 하면 한 밑각의 크기는 $\frac{1}{2} \times (180^\circ - a^\circ)$ 이다.

면의 개수가 같은 두 정다면체는 항상 닮음이다.

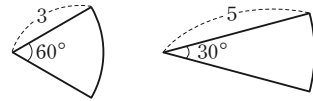
두 원뿔의 밑면은 서로 닮음이고, 닮음비가 2 : 3이다.

내신 만점 정복하기

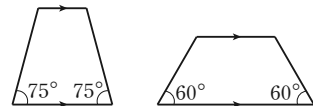
본책 96~100쪽

468 **전략** 닮음이 아닌 경우의 예를 들어 본다.

풀이 (ㄱ) 다음 그림에서 두 부채꼴은 닮은 도형이 아니다.

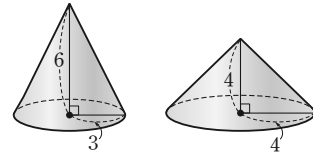


(ㄴ) 다음 그림에서 두 등변사다리꼴은 닮은 도형이 아니다.



(ㄷ) 직각이등변삼각형의 세 내각의 크기는 45° , 45° , 90° 이므로 두 직각이등변삼각형은 항상 닮음이다.

(ㄹ) 다음 그림에서 두 원뿔은 닮은 도형이 아니다.



(ㅁ) 꼭지각의 크기가 같은 두 이등변삼각형은 대응하는 두 밑각의 크기도 각각 같으므로 항상 닮은 도형이다. 이상에서 항상 닮은 도형이라고 할 수 없는 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다. **답** ③

469 **전략** 닮은 두 입체도형에서 대응하는 면은 닮은 도형이다.

풀이 주어진 원뿔을 평면으로 잘라서 생긴 원뿔과 처음 원뿔은 닮음이고, 닮음비는

$$8 : (8+4) = 2 : 3$$

이므로 새로 생긴 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$r : 5 = 2 : 3, \quad 3r = 10$$

$$\therefore r = \frac{10}{3}$$

따라서 구하는 넓이는

$$\pi \times \left(\frac{10}{3}\right)^2 = \frac{100}{9} \pi (\text{cm}^2)$$

$$\text{답 } \frac{100}{9} \pi \text{ cm}^2$$

470 **전략** 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때 엇각의 크기가 같음을 이용하여 닮음인 두 삼각형을 찾는다.

풀이 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle AFE$ 와 $\triangle CFB$ 에서

$$\angle EAF = \angle BCF \text{ (엇각)},$$

$$\angle AEF = \angle CBF \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle AFE \sim \triangle CFB$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{EF} : \overline{BF} = \overline{AE} : \overline{CB} = 8 : 20 = 2 : 5$ 이므로

$$\overline{EF} = \frac{2}{7} \overline{BE} = \frac{2}{7} \times 16 = \frac{32}{7} (\text{cm})$$

답 ③

만점 공략 BOX

본책 95쪽~97쪽

471 전략 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으면 두 삼각형은 닮음이다.

풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서

$\angle B$ 는 공통, $\angle A = \angle DEB$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$ 이므로

$$(x+9) : 6 = 15 : 9$$

$$9(x+9) = 90, \quad x+9 = 10$$

$$\therefore x = 1$$

또 $\overline{AC} : \overline{ED} = \overline{AB} : \overline{EB}$ 이므로

$$10 : y = 10 : 6 \quad \therefore y = 6$$

$$\therefore x+y = 7$$

답 ③

472 전략 닮음인 두 삼각형을 찾아 대응변의 길이의 비가 같음을 이용한다.

풀이 $\overline{BD}$ 와 $\overline{EF}$ 의 교점을 G라 하면 $\triangle BGF$ 와 $\triangle BCD$ 에서

$\angle GBF$ 는 공통, $\angle BGF = \angle C = 90^\circ$

이므로 $\triangle BGF \sim \triangle BCD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{BF} : \overline{BD} = \overline{BG} : \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{BF} : (12+12) = 12 : 18$$

$$18\overline{BF} = 288 \quad \therefore \overline{BF} = 16 \text{ (cm)}$$

답 ④

473 전략 두 직각삼각형에서 한 예각의 크기가 같으면 두 직각삼각형은 닮음을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 에서

$\angle B$ 는 공통, $\angle A = \angle BED = 90^\circ$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$ 이므로

$$20 : 12 = 24 : \overline{BD}, \quad 20\overline{BD} = 288$$

$$\therefore \overline{BD} = \frac{72}{5} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{AB} - \overline{BD}$$

$$= 20 - \frac{72}{5} = \frac{28}{5} \text{ (cm)}$$

답 ②

474 해결 과정 $\square ABCD \sim \square BCFE$ 이므로

$$\overline{BC} : \overline{CF} = \overline{AB} : \overline{BC}$$

$$6 : \overline{CF} = 8 : 6, \quad 8\overline{CF} = 36$$

$$\therefore \overline{CF} = \frac{9}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AE} = \overline{DF} = \overline{DC} - \overline{CF}$$

$$= 8 - \frac{9}{2} = \frac{7}{2} \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 구하기 $\square ABCD \sim \square AEHG$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AG} = \overline{AB} : \overline{AE}$$

$$6 : \overline{AG} = 8 : \frac{7}{2}, \quad 8\overline{AG} = 21$$

$$\therefore \overline{AG} = \frac{21}{8} \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 $\frac{21}{8}$ cm

$\triangle AEF$ 에서
 $\angle FAE = 90^\circ$ 이므로
 $\angle AEF + \angle AFE = 90^\circ$

$$\overline{CE} = \overline{CD} = 5 \text{ (cm)}$$

$$\overline{AE} = \overline{AB} - \overline{EB} = 5 - 4 = 1 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \overline{EB} &= \overline{EC} = \frac{1}{2} \overline{BC} \\ &= \frac{1}{2} \times 24 \\ &= 12 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

변의 길이를 알고 있는 도형, 즉 $\square ABCD$ 와 $\square BCFE$ 의 닮음을 이용하여 먼저 $\square BCFE$ 의 나머지 변의 길이를 구한다.

두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

475 해결 과정 ① $\triangle ABC$ 에서

$$\angle A + \angle C = 90^\circ$$

$\triangle DCE$ 에서 $\angle D + \angle C = 90^\circ$

$$\therefore \angle A = \angle D$$

또 $\angle ABC = \angle DBP = 90^\circ$ 이므로

$$\triangle ABC \sim \triangle DBP \text{ (AA 닮음)}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② 따라서 $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BP}$ 이므로

$$\overline{AB} : 15 = 15 : 10$$

$$10\overline{AB} = 225 \quad \therefore \overline{AB} = \frac{45}{2} \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \overline{AP} = \overline{AB} - \overline{BP}$

$$= \frac{45}{2} - 10$$

$$= \frac{25}{2} \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 $\frac{25}{2}$ cm

476 해결 과정 ① $\triangle BCE$ 와 $\triangle AEF$ 에서

$$\angle B = \angle FAE = 90^\circ,$$

$$\angle BEC = 180^\circ - \angle FEC - \angle AEF$$

$$= 90^\circ - \angle AEF = \angle AFE$$

$$\therefore \triangle BCE \sim \triangle AEF \text{ (AA 닮음)}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② 따라서 $\overline{CE} : \overline{EF} = \overline{BC} : \overline{AE}$ 이므로

$$5 : \overline{EF} = 3 : 1$$

$$3\overline{EF} = 5 \quad \therefore \overline{EF} = \frac{5}{3} \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

답 구하기 따라서 직각삼각형 AEF에서

$$\overline{AE}^2 = \overline{EH} \times \overline{EF}$$

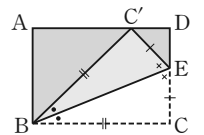
$$1^2 = \frac{5}{3} \overline{EH} \quad \therefore \overline{EH} = \frac{3}{5} \text{ (cm)}$$

• 20% 배점

답 $\frac{3}{5}$ cm

만점비법

종이 접기 문제에서는 접기 전과 접은 후의 각의 크기 또는 선분의 길이가 같음을 이용한다.
오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 $\overline{BE}$ 를 접는 선으로 하여 접었을 때,



$$\textcircled{1} \overline{BC} = \overline{BC'}, \overline{CE} = \overline{C'E}$$

$$\textcircled{2} \angle CBE = \angle C'BE, \angle CEB = \angle C'EB$$

477 전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때 엇각의 크기가 같음을 이용하여 $\triangle BCE$ 가 어떤 삼각형인지 구한다.

풀이 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\angle DEB = \angle CBE \text{ (엇각)}$$

$$\therefore \angle BEC = \angle CBE$$

즉 $\triangle BCE$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{CE} = \overline{BC} = 10 \text{ (cm)}$$

또 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{DE} : \overline{BC}$$

$$\overline{AE} : (\overline{AE} + 10) = 3 : 10$$

만점 공략 BOX

$$10\overline{AE}=3\overline{AE}+30, \quad 7\overline{AE}=30$$

$$\therefore \overline{AE}=\frac{30}{7} \text{ (cm)} \quad \text{답 } \frac{30}{7} \text{ cm}$$

478 전략 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{ED}$ 이면 $\overline{BC}\parallel\overline{ED}$ 이다.

풀이 $\overline{BC}\parallel\overline{ED}$ 이라면 $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{ED}$ 이어야 하므로

$$x:6=15:8, \quad 8x=90$$

$$\therefore x=\frac{45}{4}$$

또 $\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{ED}$ 이어야 하므로

$$12:y=15:8, \quad 15y=96$$

$$\therefore y=\frac{32}{5}$$

$$\therefore xy=\frac{45}{4}\times\frac{32}{5}=72 \quad \text{답 } \textcircled{3}$$

479 전략 삼각형에서 평행선에 의하여 생기는 선분의 길이의 비를 이용한다.

풀이 $\overline{FB}\parallel\overline{AE}$ 이므로 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{AE}:\overline{BF}$
 $3:\overline{BD}=2:BF, \quad 3BF=2\overline{BD}$

$$\therefore BF=\frac{2}{3}\overline{BD}$$

또 $\overline{AD}\parallel\overline{GC}$ 이므로 $\overline{AD}:\overline{CG}=\overline{AE}:\overline{CE}$

$$3:\overline{CG}=2:\overline{CE}, \quad 3\overline{CE}=2\overline{CG}$$

$$\therefore \overline{CE}=\frac{2}{3}\overline{CG}$$

이때 $\triangle ABC$ 가 $\overline{AB}=\overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로 점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 길이와 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 길이가 같다.

따라서 두 사다리꼴 BCEF와 BCGD의 높이가 같으므로 이 사다리꼴의 높이를 h cm라 하면

$$\begin{aligned} \square BCEF &= \frac{1}{2} \times (\overline{BF} + \overline{CE}) \times h \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{3}\overline{BD} + \frac{2}{3}\overline{CG} \right) \times h \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times (\overline{BD} + \overline{CG}) \times h \\ &= \frac{2}{3} \square BCGD \\ &= \frac{2}{3} \times 51 \\ &= 34 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{답 } 34 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

480 전략 삼각형의 내각과 외각의 이등분선의 성질을 이용한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$9:6=3:\overline{CD}, \quad 9\overline{CD}=18$$

$$\therefore \overline{CD}=2 \text{ (cm)}$$

$\overline{AE}$ 가 $\angle A$ 의 외각의 이등분선이므로

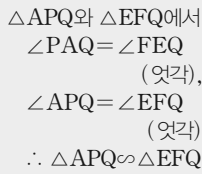
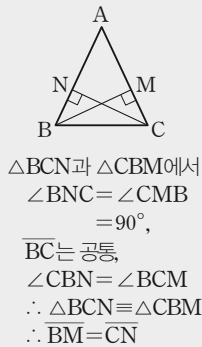
$$9:6=(5+\overline{CE}):\overline{CE}$$

$$9\overline{CE}=30+6\overline{CE}, \quad 3\overline{CE}=30$$

$$\therefore \overline{CE}=10 \text{ (cm)}$$

따라서 $\overline{BC}:\overline{CE}=5:10=1:2$ 이므로

$$\triangle ABC:\triangle ACE=1:2 \quad \text{답 } \textcircled{1}$$



$$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$$

$$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BE}:\overline{CE}$$

481 전략 $\triangle BDE \sim \triangle BAD$ 임을 이용하여 각 삼각형의 넓이의 비를 구한다.

풀이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$5:11=\overline{BD}:(8-\overline{BD})$$

$$40-5\overline{BD}=11\overline{BD}, \quad 16\overline{BD}=40$$

$$\therefore \overline{BD}=\frac{5}{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{DC}=\overline{BC}-\overline{BD}=8-\frac{5}{2}=\frac{11}{2} \text{ (cm)}$$

$\triangle ADC$ 에서

$$\angle ADB = \angle C + \angle CAD$$

$$= \angle ADE + \angle BDE$$

이고, $\angle ADE = \angle C$ 이므로

$$\angle BDE = \angle CAD$$

즉 $\triangle BDE$ 와 $\triangle BAD$ 에서

$$\angle B \text{는 공통, } \angle BDE = \angle CAD = \angle BAD$$

이므로 $\triangle BDE \sim \triangle BAD$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{BD}:\overline{BA}=\overline{BE}:\overline{BD}$ 이므로

$$\frac{5}{2}:5=\overline{BE}:\frac{5}{2}, \quad 5\overline{BE}=\frac{25}{4}$$

$$\therefore \overline{BE}=\frac{5}{4} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=5-\frac{5}{4}=\frac{15}{4} \text{ (cm)}$$

$$\text{답 } \frac{15}{4} \text{ cm}$$

482 전략 $\overline{EF}$ 를 그어 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EF}$

를 그으면 $\triangle ADC$ 에서

$$\overline{CF}=\overline{FA}, \overline{CE}=\overline{ED} \text{이므로}$$

$$\overline{FE}\parallel\overline{AD}, \overline{AD}=2\overline{EF}$$

$$\dots\dots \textcircled{1}$$

$\triangle BEF$ 에서 $\overline{BD}=\overline{DE}$, $\overline{PD}\parallel\overline{FE}$ 이므로

$$\overline{BP}=\overline{PF}, \overline{PD}=\frac{1}{2}\overline{EF} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서

$$\overline{AP}=\overline{AD}-\overline{PD}=2\overline{EF}-\frac{1}{2}\overline{EF}=\frac{3}{2}\overline{EF}$$

이때 $\triangle APQ \sim \triangle EFQ$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{PQ}:\overline{FQ}=\overline{AP}:\overline{EF}=\frac{3}{2}\overline{EF}:\overline{EF}=3:2$$

따라서 $\overline{BP}=\overline{PF}=\overline{PQ}+\overline{QF}$ 이므로

$$\overline{BP}:\overline{QF}=5:2$$

$$\overline{BP}:5=5:2, \quad 2\overline{BP}=25$$

$$\therefore \overline{BP}=\frac{25}{2} \text{ (cm)}$$

$$\text{답 } \textcircled{5}$$

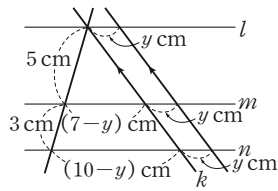
483 전략 주어진 직선에 평행한 보조선을 그어 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 이용한다.

풀이 $l \parallel m \parallel n$ 이므로 $5:3=6:x$

$$5x=18 \quad \therefore x=\frac{18}{5}$$

오른쪽 그림과 같이 평행선 k 를 그으면

$$\begin{aligned} & 5 : (5+3) \\ &= (7-y) : (10-y) \\ & 5(10-y) = 8(7-y) \\ & 50-5y = 56-8y \\ & 3y = 6 \quad \therefore y = 2 \\ & \therefore x-y = \frac{8}{5} \end{aligned}$$



답 ④

484 전략 $\triangle ABD$, $\triangle ABC$, $\triangle BCO$ 의 변 또는 그 연장선에서 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 이용한다.

- 풀이** ① $\triangle ABD$ 에서 $\overline{EP} \parallel \overline{AD}$ 이므로
 $\overline{BE} : \overline{BA} = \overline{EP} : \overline{AD}$
 $2 : 7 = \overline{EP} : 7 \quad \therefore \overline{EP} = 2 \text{ (cm)}$
- ② $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EQ} : \overline{BC}$
 $5 : 7 = \overline{EQ} : 21, \quad 7\overline{EQ} = 105$
 $\therefore \overline{EQ} = 15 \text{ (cm)}$
- ③ $\overline{PQ} = \overline{EQ} - \overline{EP} = 15 - 2 = 13 \text{ (cm)}$
- ④ $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AO} : \overline{OC} = \overline{AD} : \overline{BC} = 7 : 21 = 1 : 3$
- ⑤ $\overline{AD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{DF} : \overline{DC} = \overline{AE} : \overline{AB} = 5 : 7$

답 ③, ⑤

485 해결 과정 $\triangle OAD$ 와 $\triangle OCB$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{BC} = 12 : 20 = 3 : 5$$

• 40% 배점

답 구하기 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{EO} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{EO} : \overline{BC} = \overline{AO} : \overline{AC}$$

$$\overline{EO} : 20 = 3 : 8, \quad 8\overline{EO} = 60$$

$$\therefore \overline{EO} = \frac{15}{2} \text{ (cm)}$$

• 60% 배점

답 $\frac{15}{2} \text{ cm}$

486 해결 과정 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$16 : 20 = \overline{BD} : (27 - \overline{BD})$$

$$432 - 16\overline{BD} = 20\overline{BD}, \quad 36\overline{BD} = 432$$

$$\therefore \overline{BD} = 12 \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 구하기 이때 $\overline{ED} \parallel \overline{AC}$ 이므로

$$\overline{DE} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{BC}$$

$$\overline{DE} : 20 = 12 : 27, \quad 27\overline{DE} = 240$$

$$\therefore \overline{DE} = \frac{80}{9} \text{ (cm)}$$

• 50% 배점

답 $\frac{80}{9} \text{ cm}$

487 해결 과정 ① $\triangle ABD$ 에서 $\overline{BP} = \overline{PA}$, $\overline{BS} = \overline{SD}$ 이므로 $\overline{AD} = 2\overline{PS} = 2 \times 7 = 14 \text{ (cm)}$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AP} = \overline{PB}$, $\overline{AR} = \overline{RC}$ 이므로

$$\overline{BC} = 2\overline{PR} = 2 \times 8 = 16 \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

해결 과정 ② $\triangle ACD$ 에서 $\overline{CQ} = \overline{QD}$, $\overline{CR} = \overline{RA}$ 이므로

$$\overline{RQ} = \frac{1}{2}\overline{AD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ (cm)}$$

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{DQ} = \overline{QC}$, $\overline{DS} = \overline{SB}$ 이므로

$$\overline{SQ} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 16 = 8 \text{ (cm)}$$

• 40% 배점

답 구하기 $\therefore \overline{RQ} + \overline{SQ} = 7 + 8 = 15 \text{ (cm)}$ • 20% 배점

답 15 cm

다른풀이 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{PR} \parallel \overline{BC}$ 이고

$\overline{SQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\overline{PR} \parallel \overline{SQ}$

또 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{PS} \parallel \overline{AD}$ 이고 $\overline{RQ} \parallel \overline{AD}$

이므로 $\overline{PS} \parallel \overline{RQ}$

따라서 $\square PRQS$ 는 평행사변형이므로

$$\begin{aligned} \overline{RQ} + \overline{SQ} &= \overline{PS} + \overline{PR} \\ &= 7 + 8 = 15 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

488 전략 삼각형의 한 중선은 그 삼각형의 넓이를 이등분한다.

풀이 $\overline{AD} = \overline{DE} = \overline{EM}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AM} = 2 : 3$$

즉 $\triangle AEC : \triangle AMC = 2 : 3$ 이므로

$$6 : \triangle AMC = 2 : 3, \quad 2\triangle AMC = 18$$

$$\therefore \triangle AMC = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\overline{AM}$ 은 $\triangle ABC$ 의 중선이므로

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= 2\triangle AMC \\ &= 2 \times 9 = 18 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 ③

489 전략 삼각형의 무게중심의 성질과 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비를 이용한다.

풀이 점 G 가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GM} = 2 : 1$$

또 점 G' 이 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{DG'} : \overline{G'M} = 2 : 1$$

따라서 $\overline{AD} \parallel \overline{GG'}$ 이므로 $\triangle AMD$ 에서

$$\overline{GG'} : \overline{AD} = \overline{MG'} : \overline{MA} = 1 : 3$$

$$\overline{GG'} : 12 = 1 : 3, \quad 3\overline{GG'} = 12$$

$$\therefore \overline{GG'} = 4 \text{ (cm)}$$

답 4 cm

490 전략 삼각형의 세 중선에 의하여 삼각형의 넓이는 6등분된다.

풀이 $\triangle EGF \sim \triangle AGD$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{GF} : \overline{GD} = \overline{EG} : \overline{AG} = 1 : 2$$

$$\therefore \overline{GD} = 2\overline{GF}$$

또 $\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BG} = 2\overline{GD} = 2 \times 2\overline{GF} = 4\overline{GF}$$

$$\therefore \triangle BEG = 4\triangle EGF$$

$$= 4 \times 4 = 16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \triangle ABC = 6\triangle BEG$$

$$= 6 \times 16 = 96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 ②

만점 공략 BOX

491 전략 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 를 그어 $\square ACDB$ 가 평행사변형임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ 를 그으면 $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AB}\parallel\overline{CD}$ 이므로 $\square ACDB$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \overline{BO}=\overline{OC}$

이때 $\triangle ACB$ 에서 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{BO}=\overline{OC}$ 이므로 점 P는 $\triangle ACB$ 의 무게중심이다.

따라서 $\overline{AP}:\overline{PO}=2:1$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle APM &= \frac{2}{3} \triangle AOM = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \triangle AOB \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times 24 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

답 8 cm²

492 해결 과정 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned}\triangle BGD &= \frac{1}{6} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{6} \times 60 = 10 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

답 구하기 이때 $\overline{BG}:\overline{GE}=2:1$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle BGD : \triangle GED &= 2 : 1 \\ 10 : \triangle GED &= 2 : 1, \quad 2\triangle GED = 10 \\ \therefore \triangle GED &= 5 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 60\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

답 5 cm²

다른풀이 $\triangle GBC \sim \triangle GED$ (AA 닮음)이고, 닮음비는 $\overline{GB}:\overline{GE}=2:1$ 이므로 넓이의 비는 $2^2:1^2=4:1$ 이다.

$$\begin{aligned}\therefore \triangle GED &= \frac{1}{4} \triangle GBC = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \triangle ABC \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times 60 = 5 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

493 해결 과정 ① 점 P가 $\triangle ABD$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned}\square DMPO &= \frac{1}{3} \triangle ABD \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \square ABCD \\ &= \frac{1}{6} \times 48 = 8 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

해결 과정 ② 점 Q가 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로

$$\begin{aligned}\triangle CNQ &= \frac{1}{6} \triangle BCD \\ &= \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \square ABCD \\ &= \frac{1}{12} \square ABCD \\ &= \frac{1}{12} \times 48 = 4 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 40\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{답 구하기 } \therefore \square DMPO + \triangle CNQ \\ &= 8 + 4 = 12 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \bullet 20\% \text{ 배점}\end{aligned}$$

답 12 cm²

평행사변형의 두 대각선은 서로를 이등분한다.

축척이 $\frac{1}{n}$ 인 지도에서 거리가 a 로 나타내어지는 두 지점 사이의 실제 거리는 $a \div \frac{1}{n} = a \times n$

100 cm = 1 m,
1000 m = 1 km 이므로
100000 cm = 1 km

(속력) = $\frac{\text{거리}}{\text{시간}}$

점 P는 $\triangle ABD$ 의 두 중선 AO, BM의 교점이다.

494 전략 닮음인 삼각형을 찾아 닮음비를 구한다.

풀이 $\triangle ADE \sim \triangle AFG \sim \triangle ABC$ (SAS 닮음)이고 닮음비는 $1:2:3$ 이므로 넓이의 비는

$$1^2:2^2:3^2=1:4:9$$

즉 $\triangle AFG=4\triangle ADE$, $\triangle ABC=9\triangle ADE$ 이므로

$$\begin{aligned}\square DFGE &= \triangle AFG - \triangle ADE \\ &= 4\triangle ADE - \triangle ADE \\ &= 3\triangle ADE\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\square FBCG &= \triangle ABC - \triangle AFG \\ &= 9\triangle ADE - 4\triangle ADE \\ &= 5\triangle ADE\end{aligned}$$

$$\therefore \square DFGE : \square FBCG = 3\triangle ADE : 5\triangle ADE = 3 : 5 \quad \text{답 ④}$$

495 전략 닮은 두 입체도형의 닮음비가 $m:n$ 이면 두 도형의 겉넓이의 비는 $m^2:n^2$ 이다.

풀이 두 정사면체의 닮음비는

$$1:\frac{2}{3}=3:2$$

이므로 겉넓이의 비는

$$3^2:2^2=9:4$$

정사면체 A-EFG의 겉넓이를 S라 하면

$$81:S=9:4, \quad 9S=324$$

$$\therefore S=36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

따라서 구하는 겉넓이는 36 cm²이다. 답 ③

496 전략 (실제 거리) = $\frac{\text{(축도에서의 길이)}}{\text{(축척)}}$ 임을 이용한다.

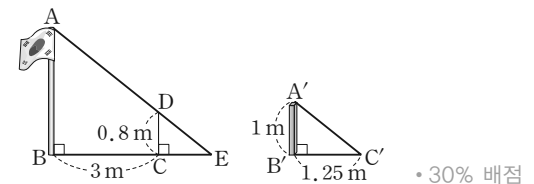
풀이 두 지점 A, B 사이의 실제 거리는

$$\begin{aligned}20 \div \frac{1}{50000} &= 20 \times 50000 \\ &= 1000000 \text{ (cm)} \\ &= 10 \text{ (km)}\end{aligned}$$

따라서 $\frac{10}{4}=2.5$ 이므로 지민이가 걸은 속력은 시속

2.5 km이다. 답 ③

497 문제 이해 다음 그림과 같이 벽면이 그림자를 가리지 않았다고 할 때, $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 를 연장하여 만나는 점을 E라 하자.



• 30% 배점

해결 과정 ① $\triangle DCE \sim \triangle A'B'C'$ (AA 닮음)이고 닮음비는 $\overline{DC}:\overline{A'B'}=0.8:1=4:5$ 이므로

$$\overline{CE}:\overline{B'C'}=4:5$$

$$\overline{CE}:1.25=4:5, \quad 5\overline{CE}=5$$

$$\therefore \overline{CE}=1 \text{ (m)}$$

• 30% 배점

만점 공략 BOX

본책 99쪽~103쪽

해결 과정 ② 또 $\triangle ABE \sim \triangle DCE$ (AA 닮음)이고 닮음비는

$$\overline{BE} : \overline{CE} = (3+1) : 1 \\ = 4 : 1$$

• 20% 배점

답 구하기 즉 $\overline{AB} : \overline{DC} = 4 : 1$ 이므로

$$\overline{AB} : 0.8 = 4 : 1$$

$$\therefore \overline{AB} = 3.2 \text{ (m)}$$

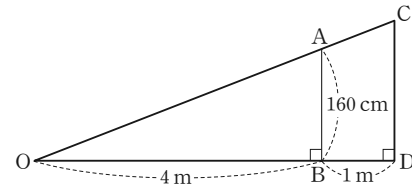
따라서 국기 게양대의 높이는 3.2 m이다.

• 20% 배점

답 3.2 m

$\triangle ABE$ 와 $\triangle DCE$ 에서
 $\angle ABE = \angle DCE$
 $= 90^\circ$,
 $\angle E$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABE \sim \triangle DCE$

풀이



$\triangle AOB$ 와 $\triangle COD$ 에서

$$\angle ABO = \angle CDO = 90^\circ, \angle O \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle AOB \sim \triangle COD$ (AA 닮음) ①

이때 $\overline{OB} : \overline{OD} = 4 : (4+1) = 4 : 5$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{CD} = 4 : 5, \quad 1.6 : \overline{CD} = 4 : 5$$

$$4\overline{CD} = 8 \quad \therefore \overline{CD} = 2 \text{ (m)}$$

따라서 지선의 그림자의 길이는 2 m이다. ②

답 2 m

교과서 속 창의유형

본책 101~103쪽

498 [문제 해결 길잡이]

① A0 용지의 긴 변의 길이를 a , 짧은 변의 길이를 b 라 하고, A1, A2, A3, A4 용지의 긴 변의 길이를 a , b 에 대한 식으로 나타낸다.

② A0 용지와 A4 용지의 닮음비를 구한다.

풀이 A0 용지의 긴 변의 길이를 a , 짧은 변의 길이를 b 라 하면 A1, A2, A3, A4 용지의 긴 변의 길이는 각각

$$b, \frac{1}{2}a, \frac{1}{2}b, \frac{1}{4}a \quad \text{①}$$

따라서 A0 용지와 A4 용지의 닮음비는

$$a : \frac{1}{4}a = 4 : 1 \quad \text{②}$$

답 4 : 1

499 [문제 해결 길잡이]

① [n단계]에서 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이를 구하여 [3단계], [5단계]에서 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이를 구한다.

② 각 단계에서 잘라낸 정사각형의 닮음비를 이용하여 넓이의 비를 구한다.

풀이 [n단계]에서 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이는 처음 정사각형의 한 변의 길이의 $\frac{1}{3^n}$ 이므로 [3단계],

[5단계]에서 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\frac{1}{3^3}, \frac{1}{3^5}$ 이다. ①

따라서 [3단계], [5단계]에서 잘라낸 정사각형의 닮음비는

$$\frac{1}{3^3} : \frac{1}{3^5} = 9 : 1$$

이므로 구하는 넓이의 비는

$$9^2 : 1^2 = 81 : 1 \quad \text{②}$$

답 81 : 1

$$\text{[1단계]: } \frac{1}{3}$$

$$\text{[2단계]: } \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3^2}$$

$$\text{[3단계]: } \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3^3}$$

⋮

$$\text{[n단계]: } \frac{1}{3^n}$$

500 [문제 해결 길잡이]

① $\triangle AOB$ 와 $\triangle COD$ 가 닮음임을 안다.

② 닮음비를 이용하여 스크린에 비치는 지선의 그림자의 길이를 구한다.

