



P2

〔出題パターン〕

〔1〕問1)6	〔問2〕-32
〔問3〕 $3a+6b$	〔問4〕 $\frac{7a+17b}{6}$
〔問5〕 $-3\sqrt{3}$	〔問6〕 $\sqrt{2}$

〔問7〕 $1+\sqrt{3}$	〔問8〕 $7+2\sqrt{6}$
〔問9〕3	
〔解説〕〔問9〕 $(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})$ $= (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2 = 5 - 2 = 3$	

P3

〔練習問題〕

〔1〕問1)-4	〔問2〕6
〔問3〕9	〔問4〕-14
〔問5〕7	〔問6〕5
〔問7〕-5	〔問8〕-4
〔問9〕-7	〔問10〕-2

〔2〕問1) $3a-3b$	〔問2〕 $5a-9b$
〔問3〕 $5a-b$	〔問4〕 $-8a$
〔問5〕 $4a-6b$	〔問6〕 $3a+2b$
〔問7〕 $7a-19b$	〔問8〕 $5a-3b$
〔問9〕 $\frac{13a+5b}{8}$	〔問10〕 $\frac{9a-b}{20}$
〔問11〕 $\frac{-3a-7b}{8}$	〔問12〕 $\frac{5a-13b}{6}$

P4

〔3〕問1) $-\sqrt{5}$	〔問2〕 $\sqrt{7}$
〔問3〕 $5\sqrt{3}$	〔問4〕 $-\sqrt{6}$
〔問5〕 $3\sqrt{3}$	〔問6〕 $-\sqrt{5}$
〔問7〕 $4\sqrt{7}$	〔問8〕 $6\sqrt{3}$
〔問9〕 $\sqrt{2}$	〔問10〕 $6\sqrt{3}$
〔問11〕 $4\sqrt{10}$	〔問12〕 $2\sqrt{6}$

〔4〕問1) $5+3\sqrt{3}$	〔問2〕 $13+6\sqrt{5}$
〔問3〕 $-10-\sqrt{2}$	〔問4〕 $14-9\sqrt{6}$
〔問5〕 $-60-2\sqrt{3}$	〔問6〕 $-7-5\sqrt{7}$
〔問7〕 $8-4\sqrt{5}$	〔問8〕 $-\sqrt{2}$
〔問9〕 $-42-2\sqrt{6}$	〔問10〕 $8+\sqrt{10}$
〔問11〕 $-69-\sqrt{3}$	〔問12〕 $33-11\sqrt{5}$

P5

〔5〕問1) $27+10\sqrt{2}$	〔問2〕 $14+6\sqrt{5}$
〔問3〕 $19+8\sqrt{3}$	〔問4〕 $5+2\sqrt{6}$
〔問5〕 $9+6\sqrt{2}$	〔問6〕 $9+2\sqrt{14}$
〔問7〕 $15-6\sqrt{6}$	〔問8〕 $19-8\sqrt{3}$
〔問9〕 $8-2\sqrt{7}$	〔問10〕 $7-2\sqrt{10}$
〔問11〕 $5-2\sqrt{6}$	〔問12〕 $12-4\sqrt{5}$

〔6〕問1)2	〔問2〕-10
〔問3〕-2	〔問4〕-1
〔問5〕42	〔問6〕-13
〔問7〕-1	〔問8〕2
〔問9〕10	〔問10〕1
〔問11〕-3	〔問12〕16



P6

〔出題パターン〕

〔1〕問1) $x=2$	〔問2〕 $x=3, y=2$
〔問3〕 $x=3, y=2$	〔問4〕 $x=-4, 10$

〔問5〕 $x=0, 4$	〔問6〕 $x=-3$
〔問7〕 $x=\frac{-2\pm\sqrt{2}}{2}$	

P7

〔練習問題〕

〔1〕問1) $x=5$	〔問2〕 $x=-16$
〔問3〕 $x=-7$	〔問4〕 $x=3$
〔問5〕 $x=4$	〔問6〕 $x=9$
〔問7〕 $x=-3$	〔問8〕 $x=6$
〔2〕問1) $x=8$	〔問2〕 $x=1$
〔問3〕 $x=6$	〔問4〕 $x=-4$
〔問5〕 $x=-2$	〔問6〕 $x=-3$

〔3〕問1) $x=-2, y=-1$
〔問2〕 $x=-1, y=-4$
〔問3〕 $x=3, y=-1$
〔問4〕 $x=6, y=-4$
〔問5〕 $x=-4, y=2$
〔問6〕 $x=-5, y=3$

P8

〔4〕問1) $x=-1, y=-2$
〔問2〕 $x=4, y=1$
〔問3〕 $x=-2, y=-1$
〔問4〕 $x=1, y=-2$
〔問5〕 $x=-4, y=7$
〔問6〕 $x=-3, y=-2$
〔問7〕 $x=-4, y=1$
〔問8〕 $x=1, y=-3$

〔5〕問1) $x=-5, -1$	〔問2〕 $x=-5, 3$
〔問3〕 $x=-1, 11$	〔問4〕 $x=-7, 11$
〔問5〕 $x=-12, 4$	〔問6〕 $x=-4, 10$
〔6〕問1) $x=-4$	〔問2〕 $x=-7$
〔問3〕 $x=-2$	〔問4〕 $x=-9$
〔問5〕 $x=2$	〔問6〕 $x=6$
〔問7〕 $x=5$	〔問8〕 $x=8$

P9

〔7〕問1) $x=-3, -2$	〔問2〕 $x=-5, 2$
〔問3〕 $x=-2, 8$	〔問4〕 $x=-6, 7$
〔問5〕 $x=1, 4$	〔問6〕 $x=3, 6$
〔問7〕 $x=-4, 9$	〔問8〕 $x=-9, 6$
〔問9〕 $x=-8, 1$	〔問10〕 $x=3, 8$

〔8〕問1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$	〔問2〕 $x=1\pm\sqrt{6}$
〔問3〕 $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$	〔問4〕 $x=\frac{-7\pm\sqrt{53}}{2}$
〔問5〕 $x=\frac{-4\pm\sqrt{11}}{5}$	〔問6〕 $x=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$
〔問7〕 $x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{8}$	〔問8〕 $x=\frac{5\pm\sqrt{7}}{3}$
〔9〕問1) $x=-3, 2$	〔問2〕 $x=1, 5$
〔問3〕 $x=-2, 6$	〔問4〕 $x=-1, 3$
〔問5〕 $x=-7, 4$	〔問6〕 $x=-2, 4$

P10

[出題パターン]

① あ…5, い…1, う…2

解説

小	大	1	2	3	4	5	6
1							○
2				○			○
3			○		○		○
4				○			○
5							○
6	○	○	○	○	○	○	○

P11

[練習問題]

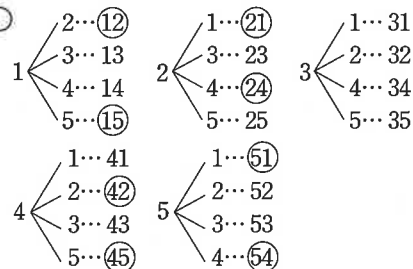
① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{7}{18}$

解説 $ax=b$ の解は $x=\frac{b}{a}$ この値が整数より、 b が
 a の倍数になる確率を求める。

P12

⑥ $\frac{1}{10}$ ⑦ $\frac{4}{15}$ ⑧ $\frac{2}{5}$

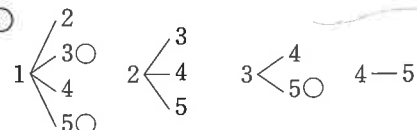
解説



3の倍数は○で囲んだ8通り。よって、求める
 確率は、 $\frac{8}{20}=\frac{2}{5}$

② あ…3, い…1, う…0

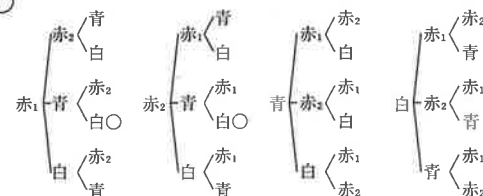
解説



樹形図より、求める確率は、 $\frac{3}{10}$

③ $\frac{3}{10}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{5}$ ⑨ $\frac{7}{12}$ ⑩ $\frac{1}{12}$

解説

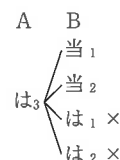
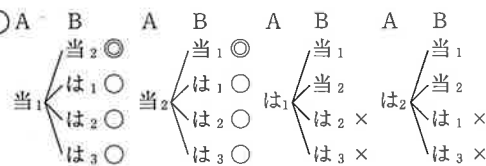


玉の取り出し方は全部で24通り。そのうち、
 玉の色が赤→青→白の順に並ぶのは○のついた
 2通り。よって、求める確率は、 $\frac{2}{24}=\frac{1}{12}$

P13

⑪ $\frac{11}{21}$ ⑫ 〔問1〕 $\frac{1}{8}$ 〔問2〕 $\frac{3}{8}$ ⑬ 〔問1〕 $\frac{3}{10}$ 〔問2〕 $\frac{3}{10}$ 〔問3〕 $\frac{1}{10}$

解説



〔問1〕 Aだけが当たるのは○のついた6通り
 なので、求める確率は、 $\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

〔問2〕 AもBもはずれるのは×のついた6通
 りなので、求める確率は、 $\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

〔問3〕 AもBも当たるのは◎のついた2通り
 なので、求める確率は、 $\frac{2}{20}=\frac{1}{10}$

P14

⑫ 〔問1〕 $\frac{1}{3}$ 〔問2〕 $\frac{2}{9}$ 〔問3〕 $\frac{5}{18}$

解説

〔問1〕 出た目が2と6の2通り。
 〔問2〕 出た目の数の和が5, 9のとき。
 〔問3〕 出た目の数の和が3, 7, 11のとき。

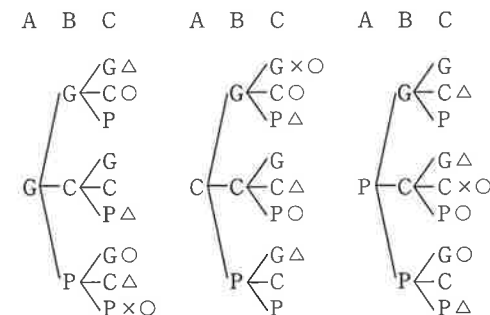
⑬ 〔問1〕 $\frac{1}{12}$ 〔問2〕 $\frac{1}{18}$ 〔問3〕 $\frac{1}{6}$

解説

〔問1〕 点Bの座標が(1, 4), (2, 5), (3, 6)
 のとき。
 〔問2〕 点Bの座標が(3, 2), (6, 1)のとき。
 〔問3〕 点Bの座標が(1, 1), (1, 2), (2, 1),
 (2, 2), (3, 1), (4, 1)のとき。

⑭ 〔問1〕 $\frac{1}{9}$ 〔問2〕 $\frac{1}{3}$ 〔問3〕 $\frac{1}{3}$

解説 グーをG, チョキをC, パーをPとする。



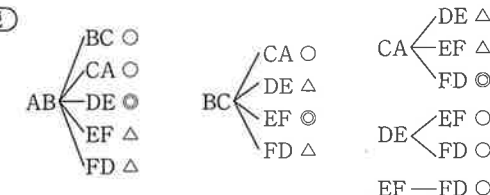
〔問1〕 Aだけが負けるのは×のついた3通り
 なので、求める確率は、 $\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

〔問2〕 あいこになるのは△のついた9通りな
 ので、求める確率は、 $\frac{9}{27}=\frac{1}{3}$

〔問3〕 Bが勝つのは○のついた9通りなので、
 求める確率は、 $\frac{9}{27}=\frac{1}{3}$

⑮ 〔問1〕 $\frac{1}{4}$ 〔問2〕 $\frac{1}{2}$ ⑯ 〔問1〕 $\frac{2}{5}$ 〔問2〕 $\frac{1}{5}$ 〔問3〕 $\frac{2}{5}$

解説



〔問1〕 樹形図で○のついた6通り。
 〔問2〕 樹形図で◎のついた3通り。
 〔問3〕 樹形図で△のついた6通り。

P15

〔出題パターン〕

① あ…2, い…0

P16

〔練習問題〕

① 22%

〔解説〕 $(6+3+2) \div 50 \times 100 = 22(\%)$

② 0.45

〔解説〕 $9 \div 20 = 0.45$ ③ $a=3, b=5$

〔解説〕このクラスは人数が30人なので、

$$2+4+a+4+b+7+4+1=30$$

よって、 $a+b=8$ …①

点数の平均値が33.0点なので、

$$(15 \times 2 + 20 \times 4 + 25 \times a + 30 \times 4 + 35 \times b$$

$$+ 40 \times 7 + 45 \times 4 + 50 \times 1) \div 30 = 33.0$$

よって、 $25a+35b=250$ …②①、②を連立方程式として解くと、 $a=3, b=5$

P17

⑤ 45kg以上50kg未満

⑥ エ

〔解説〕それぞれの中央値、最頻値、平均値を求めると下のようになる。

ア…6.5冊, 6冊, 6.5冊

イ…6冊, 6冊, 6.6冊

ウ…6.5冊, 7冊, 6.6冊

エ…6.5冊, 6冊, 6.6冊

P18

⑧ 〔問1〕5人 〔問2〕0.3(0.30) 〔問3〕0.8(0.80)

〔解説〕〔問1〕 $1+2+2=5$ (人)〔問2〕 $1+2+2+6=11$ より、中央値は20m以上22m未満の階級に含まれる。相対度数は、

$$\frac{6}{20} = 0.3$$

〔問3〕22m以上24m未満までの各階級の相対度数は、記録が短い階級から順に、0.05, 0.1, 0.1, 0.3, 0.25であるから、求める累積相対度数は、 $0.05+0.1+0.1+0.3+0.25=0.8$ または、累積度数から、 $\frac{16}{20} = 0.8$

⑨ ア…8, イ…12, ウ…17, エ…24, オ…27

〔解説〕記録を小さい方から順に並べると、次のようになる。

⑧ 9 ⑫ 12 14 15 ⑮ 17 18 18 ⑰ 23 25 26 ⑲

最小値 第1四分位数 第2四分位数 第3四分位数 最大値
(中央値)第3四分位数は、 $\frac{23+25}{2} = 24$ (回)〔解説〕 $(2+6) \div 40 \times 100 = 20(\%)$

④ 中央値は畑Aの方が低く、畑Aが180g以上200g未満の階級、畑Bが200g以上220g未満の階級に含まれるが、最頻値は畑Aが200g以上220g未満の階級値、畑Bが160g以上180g未満の階級値で、畑Aの方が高い。

〔解説〕「Aの中央値はBより低い、Aの最頻値はBより高い」ということが、階級を示しながら説明されていればよい。

⑦ ウ

〔解説〕ア…中央値を含む階級の階級値は、F市とG市のどちらも26.5℃である。

イ…最頻値は、F市は26.5℃、G市は27.5℃である。

エ…最高気温が27℃以上の日数は、F市は13日、G市は14日である。

⑩ ア…○, イ…×, ウ…×, エ…×, オ…○

〔解説〕ア…回数が少ない方から3番目の値が第1四分位数となる。第1四分位数は2回だから、2回の生徒がいる。

→正しい

イ…回数が少ない方から5番目と6番目の値の平均値が第2四分位数(中央値)となる。

第2四分位数は4回だから、4回以上の生徒は少なくとも5人はいる。

→正しいとはいえない

ウ…平均値は箱ひげ図からは読みとれない。

→正しいとはいえない

エ…範囲は、 $8-1=7$ (回)

→正しいとはいえない

オ…四分位範囲は、 $7-2=5$ (回)

→正しい

P19

⑪ ア…×, イ…○, ウ…○, エ…×, オ…×

〔解説〕ア…1組の最小値は7分だから、5分の生徒はいない。

→正しくない

イ…時間が短い方から10番目と11番目の値の平均値が第2四分位数(中央値)となる。

2組の第2四分位数は18分だから、20分以下の生徒が少なくとも10人はいる。

→正しい

ウ…最大値の差は、 $38-34=4$ (分)

→正しい

エ…第1四分位数、第3四分位数は2組の方が大きい、第2四分位数は1組の方が大きい。

→正しくない

P20

⑮ 〔問1〕イ 〔問2〕8月

〔解説〕1月、3月、5月、7月、8月、10月、12月は日数が31日だから、小さい方から8番目の値が第1四分位数、16番目の値が第2四分位数、24番目の値が第3四分位数となる。

2月は日数が28日だから、小さい方から7番目と8番目の値の平均値が第1四分位数、14番目と15番目の値の平均値が第2四分位数、21番目と22番目の値の平均値が第3四分位数となる。4月、6月、9月、11月は日数が30日だから、小さい方から8番目の値が第1四分位数、15番目と16番目の値の平均値が第2四分位数、23番目の値が第3四分位数となる。

〔問1〕ア…中央値(第2四分位数)は、2月は29題、10月は28題だから、2月の方が大きい。

イ…データの範囲は、2月は11題、10月は13題だから、10月の方が大きい。

オ…範囲は、1組が $38-7=31$ (分)、2組が $34-5=29$ (分)だから、1組の方が大きい。四分位範囲は、1組が $26-12=14$ (分)、2組が $30-14=16$ (分)だから、2組の方が大きい。

→正しくない

⑫ およそ60個

〔解説〕 $1000 \times \frac{3}{50} = 60$ (個)

⑬ およそ40人

〔解説〕 $400 \times \frac{10}{100} = 40$ (人)

⑭ およそ210人

〔解説〕 $1200 \times \frac{26}{150} = 208$ (人)。10人単位なので、一の位を四捨五入して、210人。

ウ…26題は、2月と10月における第1四分位数である。2月の第1四分位数は小さい方から7番目と8番目の値の平均値で、データの中にはない場合もある。10月の第1四分位数は小さい方から8番目の値で、データの中に必ずある。エ…四分位範囲は、2月は5.5題、10月は5題である。

〔問2〕・問題数が12題以下だった日がない月は、1月、2月、4月、5月、6月、8月、10月、11月、12月

・データの範囲が15題以下である月は、2月、3月、4月、7月、8月、9月、10月、12月

・四分位範囲がこの1年の中で大きい方から4番目以内の月は、1月、5月、6月、8月

よって、すべての特徴を満たしているのは、8月

P 21

〔出題パターン〕

① あ…2

〔解説〕 x の増加量は、 $6-2=4$

$$y \text{ の増加量は、 } \frac{1}{4} \times 6^2 - \frac{1}{4} \times 2^2 = 9 - 1 = 8$$

$$\text{変化の割合は、 } \frac{(y \text{ の増加量})}{(x \text{ の増加量})} = \frac{8}{4} = 2$$

〔別解〕関数 $y=ax^2$ で、 x の値が b から c まで増加するときの変化の割合は $a(b+c)$ だから、

$$\frac{1}{4} \times (2+6) = 2$$

P 22

〔練習問題〕

① 〔問1〕18 〔問2〕-1 〔問3〕-3

〔問4〕2 〔問5〕 $\frac{13}{6}$ 〔解説〕〔問3〕 $\frac{-24-(-6)}{4-(-2)} = \frac{-18}{6} = -3$

$$\text{〔問4〕} \left\{ -\frac{2}{5} - \left(-\frac{32}{5} \right) \right\} \div \{ -1 - (-4) \} = 6 \div 3 = 2$$

$$\begin{aligned} \text{〔問5〕} & \left\{ -\frac{3}{4} - \left(-\frac{25}{3} \right) \right\} \div \left\{ -\frac{3}{2} - (-5) \right\} \\ &= \frac{91}{12} \div \frac{7}{2} = \frac{91}{12} \times \frac{2}{7} = \frac{13}{6} \end{aligned}$$

P 23

④ 〔問1〕ウ 〔問2〕ア 〔問3〕イ

〔解説〕〔問2〕 $\frac{-50-(-2)}{5-(-1)} = \frac{-48}{6} = -8$

$$\text{〔問3〕} \frac{-6-(-24)}{-3-(-6)} = \frac{18}{3} = 6$$

⑤ 〔問1〕エ 〔問2〕ア

〔解説〕〔問1〕変化の割合は、 $\frac{4a-16a}{2-(-4)} = -2a$

$$-2a = -4 \text{ より、 } a = 2$$

② あ…1, い…2

〔解説〕 x の増加量は、 $-2-(-4)=2$

$$y \text{ の増加量は、 } a \times (-2)^2 - a \times (-4)^2 = -12a$$

よって、変化の割合は、

$$\frac{(y \text{ の増加量})}{(x \text{ の増加量})} = \frac{-12a}{2} = -6a$$

$$-6a = -3 \text{ より、 } a = \frac{1}{2}$$

③ ①…ウ, ②…ク

〔解説〕 b は、 $a=0$ のとき最小値0,
 $a=-3$ のとき最大値3をとる。② 〔問1〕 $a = \frac{1}{2}$ 〔問2〕 $a = -\frac{3}{2}$

$$\text{〔問3〕} a = -\frac{5}{34}$$

〔解説〕〔問3〕変化の割合は、

$$\left(\frac{81}{4}a - 16a \right) \div \left(\frac{9}{2} - 4 \right) = \frac{17}{4}a \div \frac{1}{2} = \frac{17}{2}a$$

$$\frac{17}{2}a = -\frac{5}{4} \text{ より、 } a = -\frac{5}{34}$$

③ 〔問1〕 $8 \leq b \leq 50$ 〔問2〕 $0 \leq b \leq 20$

$$\text{〔問3〕} -\frac{9}{10} \leq b \leq 0$$

〔解説〕〔問3〕 b は、 $a = \frac{3}{2}$ のとき最小値 $-\frac{9}{10}$, $a=0$ のとき最大値0をとる。

$$\text{〔問2〕変化の割合は、 } \frac{16a-64a}{-4-(-8)} = -12a$$

$$-12a = 3 \text{ より、 } a = -\frac{1}{4}$$

⑥ 〔問1〕エ 〔問2〕イ

〔解説〕〔問1〕 $x=0$ のとき、 y は最小値0、 $x=5$ のとき、 y は最大値25をとる。

〔問2〕 $x=-8$ のとき、 y は最小値-32、
 $x=-6$ のとき、 y は最大値-18をとる。

P 24

〔出題パターン〕

① あ…2, い…8

〔解説〕 $BC \parallel OD$ より、

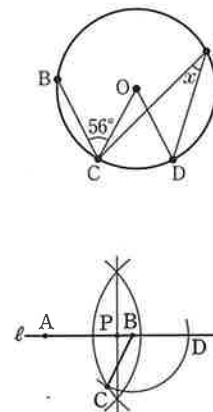
$$\angle COD = \angle OCB = 56^\circ$$

円周角の定理より、

$$\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD$$

$$= \frac{1}{2} \times 56^\circ = 28^\circ$$

② 右図

〔解説〕 B を中心とする半径
 BC の円と直線 ℓ との
交点を D とすると、
 $CB = DB$ 

P 25

〔練習問題〕

① 〔問1〕 50° 〔問2〕 71° 〔問3〕 109°
〔問4〕 75° 〔問5〕 27° 〔問6〕 38°
〔問7〕 63° 〔問8〕 56° 〔問9〕 24°

〔解説〕〔問7〕 $\angle a$ は二等辺

三角形の底角なので、

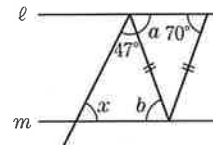
$$\angle a = 70^\circ$$

 $\ell \parallel m$ なので、

$$\angle b = \angle a = 70^\circ$$

よって、

$$\angle x = 180^\circ - (47^\circ + 70^\circ) = 63^\circ$$



P 26

③ 〔問1〕9 〔問2〕 $\frac{56}{3}$ 〔問3〕 $\frac{125}{12}$ 〔解説〕〔問1〕 $x:15=12:20$ より、 $x=9$

$$\text{〔問2〕 } 14:16=x:(40-x) \text{ より、 } x = \frac{56}{3}$$

$$\begin{aligned} \text{〔問3〕 } 10:(10+14) &= (x-5):(18-5) \text{ より、} \\ x &= \frac{125}{12} \end{aligned}$$

④ 〔問1〕13 〔問2〕 $\frac{29}{4}$ 〔解説〕〔問1〕 $26:x=14:7$ より、 $x=13$

$$\text{〔問2〕 } 5:(4+x)=4:(5+4) \text{ より、 } x = \frac{29}{4}$$

$$AP = CB + BP = DB + BP$$

$$= DP$$

よって、点 P は線分 AD の垂直二等分線と線分
 AD との交点となる。

③ 右図

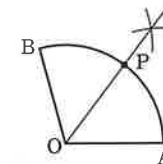
〔解説〕 $AP = BP$ より、

$$\angle AOP = \angle BOP$$

よって、 OP は $\angle AOB$

の二等分線である。

$\angle AOB$ の二等分線と $\widehat{AB}$ との交点が求める点
 P である。



② 〔問1〕 43° 〔問2〕 57° 〔問3〕 32°
〔問4〕 59° 〔問5〕 39° 〔問6〕 105°
〔問7〕 47° 〔問8〕 41° 〔問9〕 51°

〔解説〕〔問6〕半円の弧に対

する円周角なので、

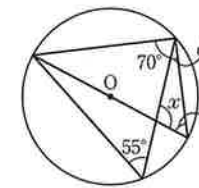
$$\angle a = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$$

円周角の定理より、

$$\angle b = 55^\circ$$

よって、

$$\angle x = 180^\circ - (20^\circ + 55^\circ) = 105^\circ$$



⑤ 〔問1〕25:63 〔問2〕1:4

〔解説〕〔問1〕 $\triangle CDE = \frac{10}{10+8} \triangle CDA = \frac{5}{9} \triangle CDA$

$$\triangle CDA = \frac{15}{6+15} \triangle ABC = \frac{5}{7} \triangle ABC$$

$$\text{よって、 } \triangle CDE = \frac{5}{9} \times \frac{5}{7} \triangle ABC = \frac{25}{63} \triangle ABC$$

⑥ 〔問1〕 $3\sqrt{13}$ 〔問2〕 $\sqrt{53}$ 〔問3〕 $\sqrt{23}$

〔解説〕三平方の定理を利用する。

⑦ 〔問1〕 $\sqrt{89}$ 〔問2〕 $2\sqrt{6}$ 〔問3〕 $\sqrt{221}$ 〔解説〕〔問3〕 $x = \sqrt{13^2 + 6^2 + (6-2)^2}$
 $= \sqrt{221}$

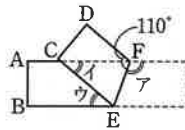
P 27

[8] 85度

解説 $\angle DAB + \angle ABC = 190^\circ$ より,
 $\angle EAB + \angle ABE = 95^\circ$
 $\triangle ABE$ で, $\angle AEB = 180^\circ - (\angle EAB + \angle ABE)$
 $= 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$

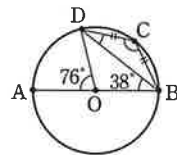
[9] 40度

解説 線分EFを折り目として
 折ったのだから, $\angle DFE$
 と右図のアの角の大きさは等しい。これより,
 $\angle DFA = 110^\circ \times 2 - 180^\circ = 40^\circ$
 $\angle DFA$ とイの角, イの角とウの角は平行線の
 錯角で等しいので, $\angle CEB = 40^\circ$



[10] 26度

解説 点DとOを結ぶ。
 円周角の定理より,
 $\angle AOD = 2 \angle ABD$
 $= 2 \times 38^\circ = 76^\circ$



P 28

[13] 60度

解説 半径OA, OB, OCをひく。
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 3 : 4 : 5$ より,
 $\angle BOC = 360^\circ \times \frac{4}{3+4+5} = 120^\circ$
 円周角の定理より, $\angle BAC = \frac{1}{2} \angle BOC$
 $= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

[14] 108度

解説 $\widehat{CD} = \frac{1}{5} \widehat{AB}$, $\widehat{DB} = \frac{1}{3} \widehat{AB}$ より,
 $\widehat{AC} = (1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{3}) \widehat{AB} = \frac{7}{15} \widehat{AB}$
 よって, $\angle ABC = 180^\circ \times \frac{7}{15} \times \frac{1}{2} = 42^\circ$
 $\angle DAB = 180^\circ \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = 30^\circ$
 $\triangle ABE$ で, $\angle AEB = 180^\circ - (42^\circ + 30^\circ) = 108^\circ$

$\widehat{BAD}$ に対する中心角は,
 $\angle BOD = 180^\circ + 76^\circ = 256^\circ$
 よって, $\angle BCD = \frac{1}{2} \times 256^\circ = 128^\circ$
 $BC = CD$ より,
 $\angle CDB = (180^\circ - 128^\circ) \div 2 = 26^\circ$

[11] 15度

解説 $BO \parallel AD$ より, $\angle AOB = \angle CAD = 30^\circ$
 $OB = OC$ より, $\angle x = \angle OCB = \frac{1}{2} \angle AOB$
 $= \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$

[12] 24度

解説 $\widehat{AB} = \widehat{CD} = \widehat{DA}$ より, $\angle ADB = \angle DCA$
 $= \angle CAD = 52^\circ$ $\angle CED = 52^\circ + 52^\circ = 104^\circ$
 $\angle BDC = 180^\circ - (104^\circ + 52^\circ) = 24^\circ$

[15] 66度

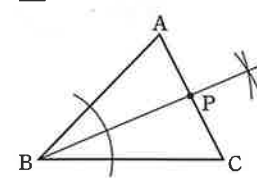
解説 $\widehat{AC} = \frac{1}{6} \widehat{AB}$, $\widehat{DB} = \frac{2}{5} \widehat{AB}$ より,
 $\angle AOC = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$
 $\angle BAD = 180^\circ \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = 36^\circ$
 $\triangle AOE$ で, $\angle AEC = \angle AOE + \angle OAE$
 $= \angle AOC + \angle BAD = 30^\circ + 36^\circ = 66^\circ$

[16] 80度

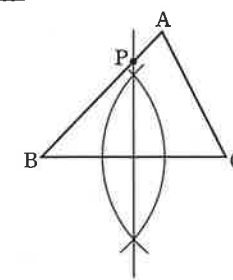
解説 点OとC, 点OとEを結ぶ。
 $\angle COD = 180^\circ \times \frac{2}{9} = 40^\circ \dots \dots \textcircled{1}$
 $\angle DOE = 180^\circ \times \frac{1}{3} = 60^\circ \dots \dots \textcircled{2}$
 ①, ②より, $\angle COE = 100^\circ$
 $\triangle COE$ は二等辺三角形だから, $\angle OCE = 40^\circ$
 $\triangle COF$ で, $\angle CFD = \angle COF + \angle OCF$
 $= \angle COD + \angle OCE = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$

P 29

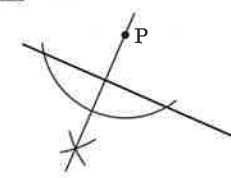
[17]



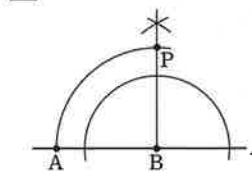
[18]



[19]



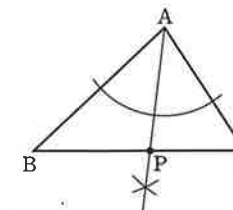
[20]



P 30

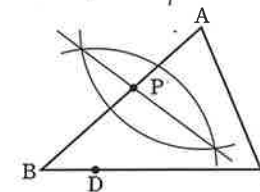
[21] 右図

解説 ABとACが重なる
 ように折ったときの
 折り目は, $\angle BAC$ の
 二等分線である。



[22] 右図

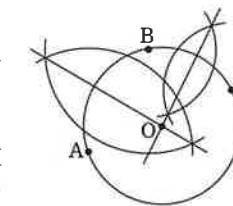
解説 $AP = DP$ より,
 点Pは線分ADの
 垂直二等分線上に
 ある。



P 31

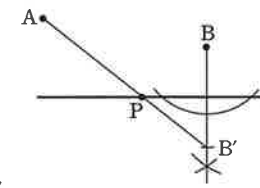
[24] 右図

解説 円の中心は弦の垂直二
 等分線上にあるから,
 弦AB, AC, BCのう
 ち, 2本を選んで垂直
 二等分線をひき, その
 交点をOとする。



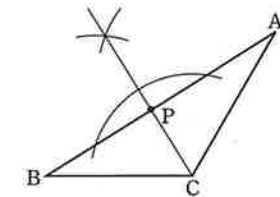
[25] 右図

解説 直線ℓについて,
 点Bと対称な点を
 B'とすると,
 $BP = B'P$ だから,
 $AP + PB = AP + PB'$
 この値が最小になるのは点Pが線分AB'上にあ
 るときだから, 線分AB'と直線ℓとの交点が求
 める点Pとなる。

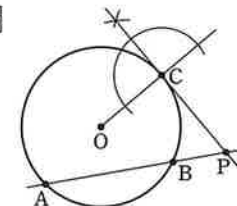


[23] 右図

解説 ABを底辺とする
 ときの高さは, 点
 Cから辺ABにひ
 いた垂線と辺AB
 との交点をPとす
 ると, 線分CPの長さになる。

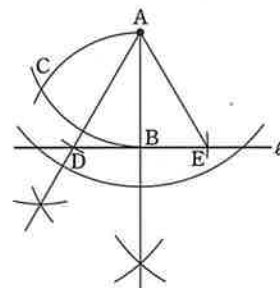


[26]



[27] 右図

解説 図のように垂線
 ABをひき, ABを
 1辺とする正三角
 形ABCをかく。
 $\angle BAC$ の二等分
 線とℓの交点をD
 とし, $AD = DE$
 となる点Eをℓ上
 にとる。この $\triangle ADE$ が求める正三角形である。



P 32

〔出題パターン〕

① 〔問1〕ウ

〔問2〕〔証明〕この立体は、底面の半径が b cm、高さが a cmの円柱だから、体積 V は、
 $V = \pi b^2 \times a = \pi ab^2 \cdots \textcircled{1}$ また、線分 AB と点 M との距離は $\frac{b}{2}$ cmだから、点 M が通ってできる

円周の長さ ℓ は、 $\ell = 2\pi \times \frac{b}{2} = \pi b$

よって、 $abl = ab \times \pi b = \pi ab^2 \cdots \textcircled{2}$

①、②より、 $V = abl$

〔解説〕〔問1〕この直方体の底面積は ab cm²、高さは h cmである。

P 33

〔練習問題〕

① 〔問1〕1, 3, 5, 7, 9

〔問2〕〔証明〕 $1000a + 100b + 10c + d$
 $= 3(333a + 33b + 3c) + a + b + c + d$ と変形する。
 $a + b + c + d$ は3の倍数だから、 n を整数として、
 $a + b + c + d = 3n$ とおける。
 よって、 $3(333a + 33b + 3c) + a + b + c + d$

$= 3(333a + 33b + 3c) + 3n$
 $= 3(333a + 33b + 3c + n)$ となり、 $333a + 33b + 3c + n$ は整数だから、3の倍数である。
 よって、 $a + b + c + d$ が3の倍数ならば、もとの4けたの自然数も3の倍数になる。

P 34

② 〔問1〕 $2x + 1$

〔問2〕〔証明〕 a, c を b を使って表すと、
 $a = b - 1, c = b + 1$ よって、
 $P = (b - 1)^2 + b^2 + (b + 1)^2 = 3b^2 + 2 \cdots \textcircled{1}$
 $3Q + 2 = 3b^2 + 2 \cdots \textcircled{2}$
 ①、②より、 $P = 3Q + 2$ となる。

〔解説〕〔問1〕 a, b が3, 4のとき、 $y = 3^2 + 4^2 = 25$,
 $x = 3 \times 4 = 12$ $25 = 12 \times 2 + 1$ a, b が5, 6
 のとき、 $y = 5^2 + 6^2 = 61$, $x = 5 \times 6 = 30$
 $61 = 30 \times 2 + 1$ より、どちらも $y = 2x + 1$ が成り立つ。

P 35

③ 〔問1〕2

〔問2〕〔証明〕自然数 m を12でわったときの商を a 、自然数 n を18でわったときの商を b とすると、
 $m = 12a + 9, n = 18b + 8$ と表せる。
 $mn = (12a + 9)(18b + 8)$
 $= 216ab + 96a + 162b + 72$
 $= 6(36ab + 16a + 27b + 12)$
 となり、 $36ab + 16a + 27b + 12$ は整数だから、 mn は6の倍数である。

よって、 mn は6でわり切れる。
 〔解説〕〔問1〕自然数 m を6でわったときの商を k 、自然数 n を6でわったときの商を l とすると、
 $m = 6k + 2, n = 6l + 4$ と表せる。
 $mn = (6k + 2)(6l + 4)$
 $= 36kl + 24k + 12l + 8$
 $= 6(6kl + 4k + 2l + 1) + 2$
 となり、 mn を6でわったときの余りは2である。

P 36

④ 〔問1〕 105π cm³

〔問2〕〔証明〕回転体の体積は、底面の半径が $b + c$ 、高さが a の円柱の体積から、底面の半径が c 、高さが a の円柱の体積をひいて求めると、
 $V = \pi(b + c)^2 \times a - \pi c^2 \times a$
 $= \pi a(b^2 + 2bc + c^2) - \pi ac^2$
 $= \pi ab^2 + 2\pi abc + \pi ac^2 - \pi ac^2$
 $= \pi ab^2 + 2\pi abc$ となる。

一方、点 M と直線 m の距離は $\frac{b}{2} + c$ であるから、

$\ell = 2\pi \left(\frac{b}{2} + c \right) = \pi b + 2\pi c$ より、

$abl = \pi ab^2 + 2\pi abc$ となる。

よって、 $V = abl$

〔解説〕〔問1〕この立体は、底面の半径が5cm、高さが5cmの円柱から、底面の半径が2cm、高さが5cmの円柱を除いたものだから、体積は、
 $\pi \times 5^2 \times 5 - \pi \times 2^2 \times 5 = 105\pi$ (cm³)

P 37

⑤ 〔問1〕 8π cm

〔問2〕〔証明〕 $\widehat{AB} = \pi(a + b + c) \times \frac{1}{2}$
 $= \frac{\pi a}{2} + \frac{\pi b}{2} + \frac{\pi c}{2}, \widehat{AC} = \pi a \times \frac{1}{2} = \frac{\pi a}{2},$
 $\widehat{CD} = \pi b \times \frac{1}{2} = \frac{\pi b}{2}, \widehat{DB} = \pi c \times \frac{1}{2} = \frac{\pi c}{2}$ より、
 $\widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DB} = \frac{\pi a}{2} + \frac{\pi b}{2} + \frac{\pi c}{2}$
 よって、 $\widehat{AB} = \widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DB}$

P 38

⑥ 〔問1〕4通り

〔問2〕〔証明〕 a, b, d, e を c を使って表すと、
 $a = c - 7, b = c - 1, d = c + 1, e = c + 7$ と表すことができる。よって、 $a + b + c + d + e$
 $= (c - 7) + (c - 1) + c + (c + 1) + (c + 7) = 5c$
 c は整数だから、 $5c$ は5の倍数である。
 したがって、どこを囲んでも5つの数の和は5

〔解説〕〔問1〕 $\pi \times AB \div 2 = 12\pi$ (cm)だから、

$$AB = \frac{12\pi \times 2}{\pi} = 24(\text{cm})$$

$\pi \times CB \div 2 = 4\pi$ (cm)だから、

$$CB = \frac{4\pi \times 2}{\pi} = 8(\text{cm})$$

$AC = AB - CB = 24 - 8 = 16$ (cm) よって、

$$\widehat{AC} = \pi \times AC \div 2 = \pi \times 16 \div 2 = 8\pi(\text{cm})$$

の倍数になる。

〔解説〕〔問1〕 $\square$ で囲んだ3つの数の和は、まん中の数の3倍になる。よって、まん中の数が5の倍数のとき、3つの数の和は15の倍数になる。まん中の数が5の倍数になるのは、5, 10, 20, 25のときだから、4通り。

P 39

⑦ 〔問1〕ウ

〔問2〕〔証明〕1段目の数を左から、 a, b とすると、
 2段目の数は左から、 $a - 1, a + b, b + 1$
 3段目の数は左から、 $a - 2, 2a + b - 1, a + 2b + 1, b + 2$
 4段目の数は左から、 $a - 3, 3a + b - 3, 3a + 3b, a + 3b + 3, b + 3$ となる。
 4段目の5つの数の和は、
 $(a - 3) + (3a + b - 3) + (3a + 3b) + (a + 3b + 3) + (b + 3) = 8a + 8b = 8(a + b)$
 となるので、 $a + b$ は1段目の数の和だから、 $8(a + b)$ は1段目の数の和の8倍となる。

〔解説〕〔問1〕左端の数と、左端から2番目の数は、次のようになる。

1段目 3, -2
 2段目 2, $3 + (-2) = 1$
 3段目 1, $2 + 1 = 3$
 4段目 0, $1 + 3 = 4$
 5段目 -1 , $0 + 4 = 4$
 6段目 -2 , $-1 + 4 = 3$
 7段目 -3 , $-2 + 3 = 1$
 8段目 -4 , $-3 + 1 = -2$

P 40

⑧ 〔問1〕2

〔問2〕〔証明〕左上の数を a とすると、右上の数は $a + n - 1$ 、左下の数は $a + n - 1$ 、右下の数は $a + 2n - 2$ となる。よって、
 $P = (\text{左上の数}) + (\text{右下の数})$
 $= a + (a + 2n - 2) = 2a + 2n - 2$
 $Q = (\text{右上の数}) + (\text{左下の数})$
 $= (a + n - 1) + (a + n - 1) = 2a + 2n - 2$
 したがって、
 $P + Q = (2a + 2n - 2) + (2a + 2n - 2)$
 $= 4a + 4n - 4 = 4(a + n - 1)$
 $a + n - 1$ は整数なので、 $P + Q$ は4の倍数である。

〔解説〕〔問1〕左上の数が2、右上の数が4、左下の数が4、右下の数が6のとき、
 $P = 2 + 6 = 8$
 $Q = 4 + 4 = 8$
 $P + Q = 8 + 8 = 16 = 4^2$
 このような囲み方になるのは、次の2通りである。

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

9 [問1]エ

[問2] [証明] 四角形AJNLで, $AJ = \frac{1}{2}bcm$,

$$JN = \frac{1}{2}acm \text{ だから, } X = 2\left(\frac{1}{2}b + \frac{1}{2}a\right) = a + b$$

$$\text{四角形NMIKで, } NM = \frac{1}{2}bcm, MI = \left(b - \frac{1}{2}a\right)$$

$$cm \text{ だから, } Y = 2\left(\frac{1}{2}b + b - \frac{1}{2}a\right) = -a + 3b$$

四角形IHCFで, $IH = (a-b)cm$, $HC = (a-b)cm$
だから, $Z = 2(a-b+a-b) = 4a-4b$

$$\text{よって, } X - \frac{1}{2}Z = a + b - \frac{1}{2}(4a-4b) = -a + 3b$$

したがって, $X - \frac{1}{2}Z = Y$ となる。

解説 [問1] $IH = (a-b)cm$, $HC = (a-b)cm$ より,
 $P = (a-b) \times (a-b) = (a-b)^2$

P42

[出題パターン]

1 [問1]エ [問2]① $y = -\frac{5}{3}x + 2$

② あ…1, い…4

解説 [問1] b が最小になるのは, $a = -3$ のときで,
 $b = 12 - \frac{1}{3} \times (-3)^2 = 9$ b が最大になるのは,

$a = 0$ のときで, $b = 12 - 0 = 12$

[問2]① A(-6, 12), R(0, 2)を通る直線の式を求める。

② 点Pの x 座標を p とおくと,

$$AQ = p - (-6) = p + 6, PQ = 12 - \frac{1}{3}p^2$$

P43

[練習問題]

1 [問1]① $y = 2x + 6$ ② (-3, 0) [問2] (-6, -3)

解説 [問1]① P(-4, -2), A(0, 6)を通る直線の式を求める。

② Cの x 座標は, $0 = 2x + 6$ より, $x = -3$

[問2] $\triangle PCO = S$ とすると, $\triangle PBO = 2S$

AO : BO = 6 : 4 = 3 : 2より,

$$\triangle PAO = \frac{3}{2} \triangle PBO = 3S \text{ なので,}$$

$$\triangle ACO = \triangle PAO - \triangle PCO = 3S - S = 2S$$

よって, $\triangle ACO = 2\triangle PCO$ であり, COを底辺とみると, $\triangle ACO$ の高さは6なので, Pの y 座標は-3となる。このとき, x 座標は,

$$-3 = \frac{1}{2}x \text{ より, } x = -6$$

P44

3 [問1]ウ [問2] $\left(5, \frac{5}{3}\right)$ [問3] あ…3, い…7

解説 [問1] A(0, 9), B(9, 3)を通る直線の式を求める。

[問2] P $\left(p, \frac{p}{3}\right)$ とおくと,

$$\triangle APB = \triangle AOB - \triangle AOP$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \times 9 - \frac{1}{2} \times 9 \times p = \frac{81}{2} - \frac{9}{2}p$$

$$\frac{81}{2} - \frac{9}{2}p = 18 \text{ より, } p = 5$$

[問3] m の式は $y = -3x + 9$ だから, Pの x 座標は, $\frac{1}{3}x = -3x + 9$ より, $x = \frac{27}{10}$

$\triangle APO : \triangle APB = OP : BP$ で, OP : BPはPとOの x 座標の差とBとPの x 座標の差の比に等しいので, $\frac{27}{10} : \left(9 - \frac{27}{10}\right) = 3 : 7$

$$PQ = AQ \text{ より, } 12 - \frac{1}{3}p^2 = p + 6$$

$$\text{すなわち, } p^2 + 3p - 18 = 0$$

$0 < p < 6$ より, $p = 3$ このとき, 点Pの y 座標

$$\text{は, } \frac{1}{3} \times 3^2 = 3 \quad PQ = 12 - 3 = 9 \text{ より,}$$

$$\triangle RPQ = \frac{1}{2} \times 9 \times 3 = \frac{27}{2},$$

$$\triangle PAB = \frac{1}{2} \times \{6 - (-6)\} \times 9 = 54$$

$$\text{よって, } \frac{27}{2} \div 54 = \frac{1}{4} \text{ (倍)}$$

2 [問1] $y = -\frac{1}{2}x + 3$ [問2]① (2, 8) ② (6, 0)

解説 [問2]① Aから線分PQに垂線をひき, 線分PQとの交点をHとすると, AP=AQより, HはPQの中点となる。Hの y 座標はAと等しく4だから, Qの y 座標は, $4 \times 2 = 8$ x 座標は, $8 = x + 6$ より, $x = 2$

② 点Pの x 座標を p とすると,

$$\triangle APQ = \frac{1}{2} \times (p+6) \times \{p - (-2)\} = 48 \text{ より,}$$

$$p^2 + 8p - 84 = 0 \quad p > 0 \text{ より, } p = 6$$

4 [問1]ア [問2] $\left(\frac{15}{4}, 3\right)$ [問3] あ…5

解説 [問2] Pから線分ACに垂線PHをひくと, HはACの中点となる。このとき, Pの y 座標はHの y 座標と等しく, $\frac{8 + (-2)}{2} = 3$ であり,

$$x \text{ 座標は, } 3 = -\frac{4}{3}x + 8 \text{ より, } x = \frac{15}{4}$$

[問3] m の式は $y = \frac{2}{3}x - 2$ だから, Pの x 座標は, $-\frac{4}{3}x + 8 = \frac{2}{3}x - 2$ より, $x = 5$

$$\triangle PCB = \triangle ACB - \triangle ACP$$

$$= \frac{1}{2} \times \{8 - (-2)\} \times 6 - \frac{1}{2} \times \{8 - (-2)\} \times 5 = 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

[5] [問1] $a = \frac{1}{4}$ [問2] $y = 2x$

[問3] 3:10 [問4] 2:3

解説 A(0, 16), B(-8, 16), C(8, 16)である。
[問3] Dは2直線 $y = 2x$, $y = -3x + 16$ の交点であり, D($\frac{16}{5}$, $\frac{32}{5}$)となる。

$$\triangle ACD = \frac{1}{2} \times 8 \times \left(16 - \frac{32}{5}\right) = 4 \times \frac{48}{5} = \frac{192}{5}$$

$$\triangle BCO = \frac{1}{2} \times \{8 - (-8)\} \times 16 = 128 \text{ より,}$$

$$\triangle ACD : \triangle BCO = \frac{192}{5} : 128 = 3 : 10$$

[問4] DとOのx座標の差とCとDのx座標の差の比に等しいので,

$$\frac{16}{5} : \left(8 - \frac{16}{5}\right) = 2 : 3$$

[7] [問1] 2 [問2] $y = \frac{1}{2}x + 2$ [問3] $(4\sqrt{3}, 12)$

解説 [問1] 変化の割合は, $\frac{9-1}{6-2} = 2$

[問2] A(-4, 0), P(4, 4)を通る直線の式を求める。

[問3] Pのy座標をpとする。PQを底辺とみると, $\triangle APQ$ の高さが $\triangle BPQ$ の高さの3倍であればよい。よって, $p = 3(16-p)$ より, $p = 12$ このとき, Pのx座標は,

$$12 = \frac{1}{4}x^2, x > 0 \text{ より, } x = 4\sqrt{3}$$

[9] [問1] イ [問2] ① $y = \frac{3}{2}x + 5$

② あ…2, い…1, う…2

解説 [問2] ① Pのx座標は, $2 = \frac{1}{2}x^2, x > 0$ より,

$x = 2$ よって, Qのx座標も2であり, y座標はBのy座標と等しく8なので, Q(2, 8)。A(-2, 2), Q(2, 8)を通る直線の式を求める。

② $PQ = 8 - \frac{1}{2} \times 3^2 = \frac{7}{2}$ より, 四角形APBQ

$$= \triangle PBQ + \triangle PAQ = \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times (4-3)$$

$$+ \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times \{3 - (-2)\} = \frac{21}{2} (\text{cm}^2)$$

[6] [問1] $\frac{7}{2} \leq b \leq 8$ [問2] ① $y = x + 4$ ② 1:5

解説 [問1] bが最小になるのは, $a = -3$ のときで,

$$b = 8 - \frac{1}{2} \times (-3)^2 = \frac{7}{2} \quad b \text{ が最大になるのは,}$$

$$a = 0 \text{ のときで, } b = 8 - 0 = 8$$

[問2] ① P(-2, 2), B(4, 8)を通る直線の式を求める。

② Cは2直線 $y = 5x + 8$, $y = x + 4$ の交点であり, C(-1, 3)となる。

$$\triangle QPC : \triangle QCB = PC : CB$$

$$= \{-1 - (-2)\} : \{4 - (-1)\} = 1 : 5$$

[8] [問1] $a = 1$ [問2] $y = x + 6$ [問3] 9:25

解説 [問1] Aはm上の点なので, y座標は, $4 \times (-2) + 12 = 4$ よって, A(-2, 4)

[問2] Cのx座標は3であり, y座標は, $3^2 = 9$ よって, C(3, 9)

[問3] Eは $y = 4x + 12$ 上の $y = 9$ の点より,

$$E\left(-\frac{3}{4}, 9\right) \text{。また, } B(-3, 9), D(0, 12) \text{ である。}$$

$$\triangle BDE = \frac{1}{2} \times \left\{-\frac{3}{4} - (-3)\right\} \times (12-9) = \frac{27}{8}$$

$$\triangle ACE = \frac{1}{2} \times \left\{3 - \left(-\frac{3}{4}\right)\right\} \times (9-4) = \frac{75}{8}$$

$$\text{より, } \frac{27}{8} : \frac{75}{8} = 9 : 25$$

[10] [問1] ウ [問2] $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$ [問3] (2, 4)

解説 [問2] A(-1, 1), B(3, 9)を通る直線mの式は, $y = 2x + 3$

[問3] $CD = 3 - \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{2}$, $BD = 9$

P(p, p^2)とすると, $\triangle PCD = 2\triangle PBD$ より,

$$\frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times p^2 = 2 \times \left\{\frac{1}{2} \times 9 \times (3-p)\right\}$$

$$p^2 + 4p - 12 = 0$$

$$-1 \leq p \leq 3 \text{ より, } p = 2$$

[出題パターン]

[1] [問1] ア

[問2] ① [証明] $\triangle APC$ と $\triangle BQA$ において,

$\triangle ABC$ は正三角形だから,

$$AC = BA \cdots (1) \quad \text{また, } \angle ACP = \angle BAQ \cdots (2)$$

仮定より, $BP = CQ$ だから,

$$CP = BC - BP, \quad AQ = AC - CQ \text{ より}$$

$$CP = AQ \cdots (3)$$

(1)~(3)より, 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから, $\triangle APC \equiv \triangle BQA$

② あ…4, い…8, う…7

[練習問題]

[1] [問1] $(a+114)$ 度

[問2] ① [証明] $\triangle PBC$ と $\triangle PQD$ において,

点Pは辺CDの中点だから,

$$PC = PD \cdots (1)$$

対頂角は等しいから, $\angle BPC = \angle QPD \cdots (2)$

平行線の錯角は等しいから,

$$\angle BCP = \angle QDP \cdots (3)$$

(1)~(3)より, 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから, $\triangle PBC \equiv \triangle PQD$

② $(8+8\sqrt{3}) \text{ cm}^2$

[2] [問1] $(2a-90)$ 度

[問2] [証明] 折り曲げたものだから,

$$\angle FCA = \angle BCA \cdots (1)$$

平行線の錯角は等しいことより,

$$\angle FAC = \angle BCA \cdots (2)$$

(1), (2)より, $\angle FCA = \angle FAC$

2角が等しいことより, $\triangle FAC$ は二等辺三角形 よって, $AF = CF$

[問3] $\frac{5}{3} \text{ cm}$

解説 [問1] $\angle CAE = \angle CAB = a^\circ$ だから,

$$\angle EAF = \angle CAE - \angle CAF = a^\circ - (90^\circ - a^\circ) = 2a^\circ - 90^\circ$$

[問3] $DF = x \text{ cm}$ とおくと, $AD = BC = 6 \text{ cm}$

より, $CF = AF = (6-x) \text{ cm}$ と表せる。

また, $DC = AB = 4 \text{ cm}$

$\triangle CDF$ で三平方の定理より,

$$x^2 + 4^2 = (6-x)^2 \quad x^2 + 16 = 36 - 12x + x^2$$

$$12x = 20 \quad x = \frac{5}{3} (\text{cm})$$

[3] [問1] $(a+45)$ 度

[問2] ① [証明] $\triangle ABQ$ と $\triangle ADQ$ において,

解説 [問1] $\angle ARQ = \angle BAR + \angle RBA$

$$= a^\circ + (60^\circ - 35^\circ) = a^\circ + 25^\circ$$

[問2] ② 辺BCの中点をMとすると,

$$MP = 2 \text{ cm}, \quad AM = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$AP = \sqrt{2^2 + (8\sqrt{3})^2} = 14 (\text{cm})$$

$\triangle ARQ$ と $\triangle ACP$ で, $\angle RAQ = \angle CAP$,

$\angle AQR = \angle APC$ より, $\triangle ARQ \sim \triangle ACP$

よって, $AR : AC = AQ : AP$

$$AR : 16 = 6 : 14 \quad AR = \frac{48}{7} (\text{cm})$$

解説 [問1] 平行線の同位角は等しいことより,

$$\angle PDQ = \angle BAD = 114^\circ$$

$$\angle BPD = \angle DQP + \angle PDQ = a^\circ + 114^\circ$$

[問2] ② $\triangle PBC \equiv \triangle PQD$ だから, $QD = BC =$

$AD = 4 \text{ cm}$ よって, $AQ = 8 \text{ cm}$ $\triangle AHQ$ で三

平方の定理より, $HQ = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3} (\text{cm})$

平行四辺形ABCD

$$= \triangle ABQ = \frac{1}{2} \times (4 + 4\sqrt{3}) \times 4 = 8 + 8\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

四角形ABCDは正方形だから,

$$AB = AD \cdots (1)$$

$$\angle BAQ = \angle DAQ = 45^\circ \cdots (2)$$

また, 共通な辺だから, $AQ = AQ \cdots (3)$

(1)~(3)より, 2組の辺とその間の角がそれぞれ

等しいから, $\triangle ABQ \equiv \triangle ADQ$

合同な図形の対応する角は等しいから,

$$\angle ABQ = \angle ADQ$$

② $\frac{12}{5} \text{ cm}^2$

解説 [問1] $\triangle ACP$ の内角と外角の関係より,

$$\angle APD = \angle QAP + \angle ACP = a^\circ + 45^\circ$$

[問2] ② $AB \parallel DC$ より, $\triangle CPQ \sim \triangle ABQ$

$DP : CP = 1 : 2$ より,

$$CP : AB = CP : CD = 2 : 3$$

よって, $CQ : AQ = CP : AB = 2 : 3$

$$\text{ここで, } \triangle ACD = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18 (\text{cm}^2)$$

$$\triangle DQP = \frac{1}{3} \triangle DQC = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} \triangle ACD$$

$$= \frac{2}{15} \times 18 = \frac{12}{5} (\text{cm}^2)$$

- 4 [問1] $(a+60)$ 度
 [問2] [証明] $\triangle ABP$ と $\triangle AQR$ において,
 $\triangle ABC$, $\triangle APQ$ は正三角形だから,
 $\angle ABP = \angle AQR \dots (1)$
 また, 正三角形の1つの内角は 60° だから,
 $\angle BAP = 60^\circ - \angle PAR$,
 $\angle QAR = 60^\circ - \angle PAR$
 より, $\angle BAP = \angle QAR \dots (2)$
 (1), (2)より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle ABP \sim \triangle AQR$

[問3] 64 : 17

- 解説 [問1] $\angle PAR = 60^\circ - a^\circ$ $\triangle APR$ で,
 $\angle PRA = 180^\circ - 60^\circ - (60^\circ - a^\circ) = 60^\circ + a^\circ$
 [問3] $AQ = AP = 8\text{cm}$ $\triangle ABP \sim \triangle AQR$ より,
 $AB : AQ = AP : AR$ だから, $9 : 8 = 8 : AR$
 $9AR = 64$ $AR = \frac{64}{9}(\text{cm})$ また, $AC = AB = 9\text{cm}$ より,
 $CR = 9 - \frac{64}{9} = \frac{17}{9}(\text{cm})$
 $AR : CR = \frac{64}{9} : \frac{17}{9} = 64 : 17$

- 5 [問1] [証明] $\triangle APD$ と $\triangle BPQ$ において,
 対頂角は等しいから,
 $\angle APD = \angle BPQ \dots (1)$
 $AD \parallel QC$ より, 錯角は等しいから,
 $\angle ADP = \angle BQP \dots (2)$
 (1), (2)より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle APD \sim \triangle BPQ$

[問2] ① $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ② $\frac{13}{9}$ 倍

- 6 [問1] ウ
 [問2] [証明] $\triangle BPC$ と $\triangle CPQ$ において,
 共通な角だから, $\angle BPC = \angle CPQ \dots (1)$
 $\widehat{CP} = \widehat{AP}$ より, 等しい弧に対する円周角は等しいから,
 $\angle CBP = \angle QCP \dots (2)$
 (1), (2)より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle BPC \sim \triangle CPQ$
 [問3] あ…1, い…6, う…3

- 解説 [問2] ① 頂点Aから辺BCに垂線AHをひくと,
 $\triangle ABH$ は内角が 60° , 30° , 90° の直角三角形だから,
 $AB = 8\text{cm}$ より, $AH = 4\sqrt{3}\text{cm}$
 また, $RC = 3\text{cm}$ だから,

$$\text{台形ARCD} = \frac{1}{2} \times (6+3) \times 4\sqrt{3} = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

- ② $AD = BC = 6\text{cm}$, $BP = 8 - 6 = 2(\text{cm})$
 $\triangle APD \sim \triangle BPQ$ より, $DA : QB = AP : BP$
 $6 : QB = 6 : 2$ だから, $QB = 2\text{cm}$
 また, $\triangle ASD \sim \triangle RSQ$ で, $RQ = 3 + 2 = 5(\text{cm})$
 より, $AS : RS = AD : RQ = 6 : 5$

$$\text{よって, } AS = \frac{6}{6+5} AR = \frac{6}{11} AR \text{ だから,}$$

$$\triangle APS = \frac{6}{11} \triangle APR$$

$$\text{また, } AB : AP = 8 : 6 = 4 : 3 \text{ より,}$$

$$\triangle APR = \frac{3}{4} \triangle ABR \text{ よって,}$$

$$\triangle APS = \frac{6}{11} \times \frac{3}{4} \triangle ABR = \frac{9}{22} \triangle ABR$$

$$\text{四角形PBR}S = \triangle ABR - \triangle APS$$

$$= \left(1 - \frac{9}{22}\right) \triangle ABR = \frac{13}{22} \triangle ABR$$

$$\text{四角形PBR}S \div \triangle APS$$

$$= \frac{13}{22} \triangle ABR \div \frac{9}{22} \triangle ABR = \frac{13}{22} \times \frac{22}{9} = \frac{13}{9} (\text{倍})$$

- 解説 [問1] $\angle ABC = 180^\circ - 90^\circ - a^\circ = 90^\circ - a^\circ$
 $\angle ACP = \angle ABP = \frac{1}{2} \angle ABC = 45^\circ - \frac{a^\circ}{2}$

$$\text{[問3]} \triangle PBC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 6(\text{cm}^2)$$

$$\triangle BPC \sim \triangle CPQ \text{ より, } PC : PQ = PB : PC$$

$$2 : PQ = 6 : 2 \quad PQ = \frac{2}{3}(\text{cm})$$

$$\triangle PQC = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 2 = \frac{2}{3}(\text{cm}^2)$$

$$\triangle QBC = 6 - \frac{2}{3} = \frac{16}{3}(\text{cm}^2)$$

- 7 [問1] エ
 [問2] [証明] $\triangle ABQ$ と $\triangle ACP$ において,
 仮定より, $AB = AC \dots (1)$
 $\widehat{AP}$ に対する円周角は等しいから,
 $\angle ABQ = \angle ACP \dots (2)$
 $\widehat{BC} = \widehat{CP}$ より, 等しい弧に対する円周角は等しいから,
 $\angle BAQ = \angle CAP \dots (3)$
 (1)~(3)より, 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから, $\triangle ABQ \cong \triangle ACP$

[問3] あ…1, い…5

- 解説 [問1] $\angle BPC = \angle BAC = a^\circ$ $AB = AC$ より,
 $\angle ACB = \frac{180^\circ - a^\circ}{2}$ $\widehat{CP} = \widehat{BC}$ より,
 $\angle CBP = \angle BAC = a^\circ$ $\triangle CBQ$ で,
 $\angle BQC = 180^\circ - a^\circ - \frac{180^\circ - a^\circ}{2} = 90^\circ - \frac{a^\circ}{2}$

- 8 [問1] イ
 [問2] [証明] $\triangle ABC$ と $\triangle APC$ において,
 共通な辺だから, $AC = AC \dots (1)$
 AB は半円Oの直径だから,
 $\angle ACB = \angle ACP = 90^\circ \dots (2)$
 $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ より, 等しい弧に対する円周角は等しいから, $\angle BAC = \angle PAC \dots (3)$
 (1)~(3)より, 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから, $\triangle ABC \cong \triangle APC$

[問3] あ…3, い…7

- 解説 [問1] $\angle PAC = 180^\circ - 90^\circ - a^\circ = 90^\circ - a^\circ$
 $\angle BAC = \frac{1}{2} \angle DAB = \angle PAC = 90^\circ - a^\circ$
 [問3] $PC = BC = 6\text{cm}$, $QC = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$
 $\triangle BQC \sim \triangle BPD$ だから,
 $QC : PD = BQ : BP$ $2\sqrt{7} : PD = 8 : (6+6)$
 $PD = 3\sqrt{7}(\text{cm})$

- 9 [問1] イ
 [問2] [証明] $\triangle PBC$ と $\triangle PQA$ において,
 共通な角だから, $\angle CPB = \angle APQ \dots (1)$
 AC は円Oの直径より, $\angle PBC = \angle AQC = 90^\circ$
 また, $\angle PQA = 180^\circ - \angle AQC = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

- [問3] $\triangle PBC$ は直角三角形で, $PB = 10\text{cm}$,
 $BC = 6\text{cm}$ より, $PC = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$
 $\triangle ABC$ は二等辺三角形より, 頂点Aから辺BCに垂線AHをひくと, AHは円の中心Oを通る。
 $OH \parallel PC$ より, $OH : PC$

$$= BO : BP = 1 : 2 \quad OH = \frac{1}{2} PC = 4(\text{cm})$$

$$AH = AO + OH = 9(\text{cm})$$

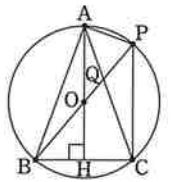
$$\triangle ABH \text{ で,}$$

$$AB = \sqrt{9^2 + 3^2} = 3\sqrt{10}(\text{cm})$$

$$\triangle ABP \text{ で, } AP = \sqrt{10^2 - (3\sqrt{10})^2} = \sqrt{10}(\text{cm})$$

$$\triangle ABP$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{10} \times \sqrt{10} = 15(\text{cm}^2)$$



- よって, $\angle PBC = \angle PQA \dots (2)$
 (1), (2)より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 $\triangle PBC \sim \triangle PQA$

[問3] あ…6, い…3, う…2

- 解説 [問1] $\angle QAB = 180^\circ - a^\circ$
 $\triangle ABC$ は $AB = BC$ である直角二等辺三角形だから, $\angle CAB = 45^\circ$ より,
 $\angle QAC = \angle QAB - \angle CAB = (180^\circ - a^\circ) - 45^\circ = 135^\circ - a^\circ$ よって,
 $\angle ACP = 180^\circ - 90^\circ - (135^\circ - a^\circ) = a^\circ - 45^\circ$
 [問3] $\triangle PQA$ は直角三角形より,
 $AQ = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3(\text{cm})$
 $AB = BC = x\text{cm}$ とおくと,
 $\triangle PBC \sim \triangle PQA$ より, $BC : QA = PB : PQ$
 $x : 3 = (5+x) : 4$ $4x = 15 + 3x$ $x = 15(\text{cm})$
 よって, $BC = 15\text{cm}$, $PB = 5 + 15 = 20(\text{cm})$
 また, $PC : PA = BC : QA$ $PC : 5 = 15 : 3$
 $3PC = 75$ $PC = 25(\text{cm})$ よって,
 $QC = 25 - 4 = 21(\text{cm})$
 $\triangle AQC = \frac{1}{2} \times 21 \times 3 = \frac{63}{2}(\text{cm}^2)$

P 55

[出題パターン]

[1] [問1] あ…1, い…2, う…6, え…1

[問2] お…1, か…8

[解説] [問1] $DP = \sqrt{12^2 + 10^2} = 2\sqrt{61}$ (cm),
 $PQ = 12$ cm, $\angle DPQ = 90^\circ$ より,
 $\triangle DPQ = \frac{1}{2} \times 12 \times 2\sqrt{61} = 12\sqrt{61}$ (cm²)
 [問2] $\frac{1}{3} \times \triangle HPQ \times 12 = 216$ より,
 $\triangle HPQ = 54$ (cm²) $EP = x$ cm とおくと,

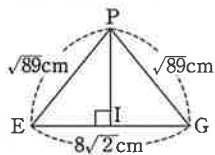
$\triangle HPQ = \text{正方形 } EFGH - \triangle HEP - \triangle PFQ$
 $- \triangle HQG$ より,
 $54 = 12 \times 12 - \frac{1}{2} \times 12 \times x - \frac{1}{2} \times (12-x) \times x$
 $- \frac{1}{2} \times (12-x) \times 12$
 この式を整理すると, $x^2 - 12x + 36 = 0$
 $(x-6)^2 = 0$ $x = 6$ より, $12+6 = 18$ (秒後)

P 56

[練習問題]

[1] [問1] $3\sqrt{17}$ cm [問2] $4\sqrt{114}$ cm²

[解説] [問1] $PF = 5$ cm だから,
 $PH = \sqrt{8^2 + 5^2} = 3\sqrt{17}$ (cm)
 [問2] $PE = PG = \sqrt{8^2 + 5^2} = \sqrt{89}$ (cm) より,
 $\triangle PEG$ は, 右の図の
 ようになる。P から EG
 に垂線 PI をひくと, I
 は EG の中点となる。
 $EI = 4\sqrt{2}$ cm だから,
 $PI = \sqrt{(\sqrt{89})^2 - (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{57}$ (cm)
 $\triangle PEG = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times \sqrt{57} = 4\sqrt{114}$ (cm²)

[2] [問1] $\frac{\sqrt{193}}{2}$ cm [問2] $\frac{189}{2}$ cm³

[解説] [問1] $\triangle ACD$ で, 三平方の定理より,
 $AD = \sqrt{7^2 + 12^2} = \sqrt{193}$ (cm) $\triangle BDA$ で, 中
 点連結定理より, $PQ = \frac{1}{2} AD = \frac{\sqrt{193}}{2}$ (cm)
 [問2] 三角すい D-ABC から, 三角すい Q-PBC
 の体積をひく。 $\triangle PBC = \frac{1}{2} \triangle ABC$ だから,
 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 9\right) \times 7 - \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 9 \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{7}{2}$

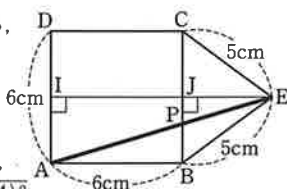
P 57

[4] [問1] $12\sqrt{7}$ cm³ [問2] $\sqrt{109}$ cm [問3] $\frac{9}{5}$ cm

[解説] [問1] E から底面 ABCD に垂線 EH をひくと,
 H は対角線 AC の中点となる。
 $AH = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$ (cm)
 $\triangle AHE$ で, $EH = \sqrt{5^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{7}$ (cm)
 よって, $\frac{1}{3} \times 6^2 \times \sqrt{7} = 12\sqrt{7}$ (cm³)
 [問2] まきつけた糸を含む面の展開図は次のよ
 うになる。E から AD に垂線 EI をひき, BC
 との交点を J とすると, $\triangle BEJ$ で, $BE = 5$ cm,

$BJ = 3$ cm だから,
 $EJ = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ (cm)
 $AI = 3$ cm,
 $IJ = 6$ cm だから,
 $AE = \sqrt{3^2 + (6+4)^2} = \sqrt{109}$ (cm)

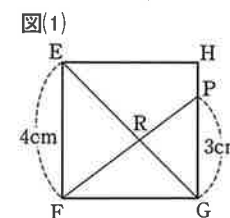
[問3] $\triangle ABP \sim \triangle EJP$ より,
 $BP : JP = AB : EJ = 6 : 4 = 3 : 2$ だから,
 $BP = 3 \times \frac{3}{3+2} = \frac{9}{5}$ (cm)

[5] [問1] $\sqrt{74}$ cm [問2] $\frac{15}{2}$ cm²[解説] [問1] $\triangle FGP$ で, $FP = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ (cm) $\triangle BFP$ で, $BP = \sqrt{5^2 + 7^2} = \sqrt{74}$ (cm)

[問2] 図(1)で,

EF // HG だから,
 $\triangle PRG \sim \triangle FRE$
 より, $PR : FR =$
 $PG : FE = 3 : 4$

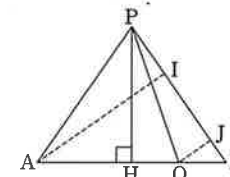
図(2)で, $BF \parallel QR$
 だから, $\triangle PQR \sim$



P 58

[6] [問1] $4\sqrt{2}$ cm² [問2] $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ cm³

[解説] [問1] $\triangle BCP$ で, $\angle BPC = 90^\circ$, $\angle BCP = 60^\circ$
 だから, $CP : BP = 1 : \sqrt{3}$ $CP = 2$ cm より,
 $BP = 2\sqrt{3}$ cm P から AB に垂線 PH をひく
 と, $PA = PB$ より,
 H は AB の中点にな
 るので, $AH = 2$ cm
 $\triangle PAH$ で,
 $PH = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 2^2} = 2\sqrt{2}$ (cm)



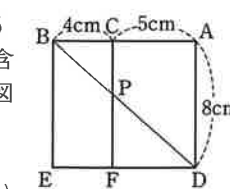
$\triangle APB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ (cm²)

[問2] $HQ = x$ cm とおくと, $PQ = AQ = x + 2$ (cm)
 $\triangle PHQ$ で, $x^2 + (2\sqrt{2})^2 = (x+2)^2$ $8 = 4x + 4$
 $x = 1$ より, $HQ = 1$ cm A から BP に垂線 AI,
 Q から BP に垂線 QJ をひく。 $\triangle ABP$ の底辺
 を BP と考えると高さは AI で, 面積は
 $4\sqrt{2}$ cm² より, $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times AI = 4\sqrt{2}$
 $AI = \frac{4\sqrt{6}}{3}$ (cm) $QJ : AI = BQ : BA = 1 : 4$
 より, $QJ = \frac{\sqrt{6}}{3}$ (cm) 求める体積は,

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$ (cm³)

[7] [問1] $\sqrt{145}$ cm[問2] $\frac{16}{3}$ cm³

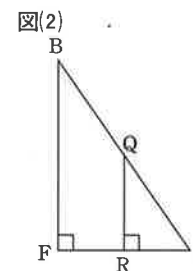
[解説] [問1] $AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$
 線分 BP, 線分 PD を含
 む面の展開図は右の図
 のようになる。
 $BP + PD = BD$
 $= \sqrt{9^2 + 8^2} = \sqrt{145}$ (cm)



$\triangle PBF$ で, $QR : BF$
 $= PR : PF = 3 : (3+4)$
 $= 3 : 7$ より,

$QR = \frac{3}{7} BF = \frac{3}{7} \times 7$
 $= 3$ (cm)

$\triangle QFP = \frac{1}{2} \times 5 \times 3$
 $= \frac{15}{2}$ (cm²)

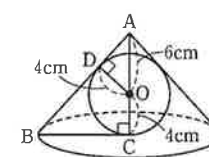
[問2] $\triangle BCQ$ と $\triangle PFE$ で,

$\angle BCQ = \angle PFE \dots ①$
 $\angle CBQ + \angle EBQ = 90^\circ$,
 $\angle BEP + \angle EBQ = 90^\circ$
 より, $\angle CBQ = \angle BEP$
 また, $BE \parallel CF$ より,
 $\angle BEP = \angle FPE$
 よって, $\angle CBQ = \angle FPE \dots ②$
 ①, ②より, $\triangle BCQ \sim \triangle PFE$ だから,
 $BC : PF = CQ : FE$ より, $4 : (8-2) = CQ : 4$
 $CQ = \frac{8}{3}$ (cm) 立体 Q-ABC の体積は,

$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \frac{8}{3} = \frac{16}{3}$ (cm³)

[8] [問1] $4\sqrt{5}$ cm [問2] $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ cm

[解説] [問1] 右の図のような,
 円すいの頂点 A と球の
 中心 O を通る平面によ
 ってできる $\triangle ABC$ は
 $\angle ACB = 90^\circ$ の直角三
 角形になる。点 O から母線 AB に垂線 OD を
 ひく。直角三角形 AOD において, 三平方の
 定理より, $AD = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$ (cm)
 2 組の角がそれぞれ等しいので,
 $\triangle ABC \sim \triangle AOD$ となる。求める円すいの底
 面の半径は図の線分 BC の長さに等しいので,
 $AC : AD = BC : OD$ より, $10 : 2\sqrt{5} = BC : 4$
 $2\sqrt{5} BC = 40$ $BC = 4\sqrt{5}$ (cm)
 [問2] 底面の円の半径は, 三平方の定理より,
 $BC = \sqrt{15^2 - (10\sqrt{2})^2} = 5$ (cm)
 球 O の半径を x cm とすると, [問1] より,
 $AB : AO = BC : OD$ で,
 $15 : (10\sqrt{2} - x) = 5 : x$ $50\sqrt{2} - 5x = 15x$
 $x = \frac{5\sqrt{2}}{2}$ (cm)



9 [問1] $4\sqrt{6}\text{ cm}^2$ [問2] $\frac{32}{3}\text{ cm}^3$

解説 [問1] $BP=DQ=2\text{ cm}$ より,
 $AP=AQ=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}\text{ (cm)}$ 頂点Aから
 線分PQに垂線AIをひくと, $\triangle APQ$ は二等
 辺三角形だから, Iは線分PQの中点になる。
 $PQ=FH=4\sqrt{2}\text{ cm}$ より,
 $PI=4\sqrt{2}\div 2=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$ $\triangle API$ で,
 $AI=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{3}\text{ (cm)}$
 $\triangle APQ=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{6}\text{ (cm}^2\text{)}$
 [問2] 頂点Aから線分BDに垂線AJをひく。
 底面を長方形BPQDとみると, 高さはAJ
 $=2\sqrt{2}\text{ cm}$ だから, $BD=4\sqrt{2}\text{ cm}$, $BP=2\text{ cm}$
 より, 体積は, $\frac{1}{3}\times 2\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{2}=\frac{32}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$

10 [問1] 12 cm [問2] $\frac{8\sqrt{5}}{3}\text{ cm}$

P60

11 [問1] あ…6, い…2 [問2] う…2, え…4

解説 [問1] $FC=6\sqrt{2}\text{ cm}$, $\angle EFC=90^\circ$ より,
 $\triangle EFC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\text{ (cm}^2\text{)}$
 $CE=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{3}\text{ (cm)}$
 $\triangle EFC\sim\triangle EPF$ より, $EF:EP=CE:FE$
 だから, $6:EP=6\sqrt{3}:6$ $EP=2\sqrt{3}\text{ (cm)}$
 よって, $EP:EC=2\sqrt{3}:6\sqrt{3}=1:3$ より,
 $\triangle EFP=\frac{1}{3}\triangle EFC=\frac{1}{3}\times 18\sqrt{2}=6\sqrt{2}\text{ (cm}^2\text{)}$
 [問2] Pから平面FGCに垂線PIをひくと, Iは
 CF上にある。立体C-PFGの底面を $\triangle CFG$
 とみると, PIが高さに
 なる。PI//EFより,
 $PI:EF=CP:CE$
 $CP=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}$
 $=4\sqrt{3}\text{ (cm)}$ より,
 $PI:6=4\sqrt{3}:6\sqrt{3}=4:6$ だから,
 $PI=4\text{ (cm)}$

立体の体積は, $\frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 6^2\times 4=24\text{ (cm}^3\text{)}$

12 [問1] 30 度 [問2] あ…3, い…2, う…3

[問3] $\frac{512}{27}\text{ cm}^3$

解説 [問1] $AG=\sqrt{8^2+8^2+4^2}=\sqrt{144}=12\text{ (cm)}$
 [問2] $AF=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}\text{ (cm)}$ $\triangle AFG$ は直
 角三角形より, AGを底辺と考えると, FPは
 高さだから, $\frac{1}{2}\times 12\times FP=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{5}$
 より, $FP=\frac{8\sqrt{5}}{3}\text{ (cm)}$
 [問3] Pから対角線EGに垂線PIをひくと,
 PIが立体の高さになる。
 $PG=\sqrt{8^2-\left(\frac{8\sqrt{5}}{3}\right)^2}=\frac{16}{3}\text{ (cm)}$ $\triangle AEG$ で,
 $AE\parallel PI$ より, $PI:AE=PG:AG$ だから,
 $PI:4=\frac{16}{3}:12$ $PI=\frac{16}{9}\text{ (cm)}$ 立体の体積は,
 $\frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 8^2\times \frac{16}{9}=\frac{512}{27}\text{ (cm}^3\text{)}$

[問3] え…4, お…1, か…0

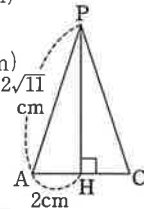
解説 [問1] $\triangle ABC$ は直角二等辺三角形より,
 $BC=4\sqrt{2}\text{ cm}$ $BP=BC=4\sqrt{2}\text{ cm}$,
 $\angle CBP=90^\circ$ より, $CP=4\sqrt{2}\times \sqrt{2}=8\text{ (cm)}$
 $\angle CAP=90^\circ$, $AC:CP=4:8=1:2$ より,
 $\triangle APC$ は 30° , 60° , 90° の直角三角形である。

[問2] $BP:PE=2:1$ より, $BP=6\times \frac{2}{2+1}=4\text{ (cm)}$

P-ABCの体積は, $\frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 4^2\times 4=\frac{32}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$

[問3] $\triangle DEF$ が直角二等辺三角形で, Pが辺EF
 の中点より, $FP=DP=2\sqrt{2}\text{ cm}$ $\triangle CFP$ で,
 $PC=\sqrt{6^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{11}\text{ (cm)}$

$\triangle ADP$ で,
 $AP=\sqrt{6^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{11}\text{ (cm)}$
 よって, $\triangle APC$ は右の図の
 ような二等辺三角形になる。
 点Pから辺ACに垂線PH
 をひくと, $AH=2\text{ cm}$ より,
 $\triangle PAH$ で, $PH=\sqrt{(2\sqrt{11})^2-2^2}=2\sqrt{10}\text{ (cm)}$
 $\triangle APC=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{10}=4\sqrt{10}\text{ (cm}^2\text{)}$

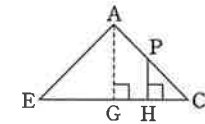


P61

13 [問1] 45 度
 [問2] あ…1, い…2, う…4, え…3
 [問3] お…4, か…0, き…2, く…3

解説 [問1] $AC=AE=8\text{ cm}$, $CE=8\sqrt{2}\text{ cm}$ より,
 $\triangle ACE$ は直角二等辺三角形だから, $\angle ACE=45^\circ$
 [問2] $\triangle PRC$ は $\angle PCR=60^\circ$ の直角三角形だから,
 $PR=2\sqrt{3}\text{ cm}$, 同様に $QS=2\sqrt{3}\text{ cm}$ $\triangle ACD$
 で中点連結定理より, $PQ=\frac{1}{2}CD=4\text{ (cm)}$
 周の長さは, $4+8+2\sqrt{3}\times 2=12+4\sqrt{3}\text{ (cm)}$

[問3] 右の図で, 2点A,
 Pから対角線CEへ垂
 線AG, 垂線PHをひ
 くと, Hは対角線CE
 と線分RSの交点で,

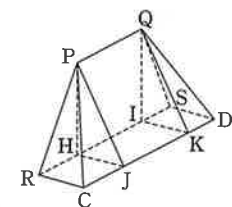


$AG\parallel PH$ より, $PH=\frac{1}{2}AG=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$

求める立体を右の図
 のように, Pを通り
 辺CDに垂直な平面
 とQを通り辺CDに垂
 直な平面で, 四角すい
 P-RCJH…①と
 Q-IKDS…②, 三角柱PHJ-QIK…③の3つ
 に分けると, 四角形RCJHと四角形IKDSは,
 底面が1辺の長さが2cmの正方形だから,
 ①と②の体積はそれぞれ,

$\frac{1}{3}\times 2^2\times 2\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$

③の体積は, $\frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{2}\times 4=8\sqrt{2}\text{ (cm}^3\text{)}$



P62

15 [問1] あ…4, い…2
 [問2] う…9, え…5, お…2
 [問3] か…5, き…4

解説 [問1] 点Pが頂点Aを出発してから4秒後の
 $\triangle APQ$ は, $AP=4\text{ cm}$, $AQ=4\text{ cm}$ の直角二
 等辺三角形だから, $AP:PQ=1:\sqrt{2}$ より,
 $PQ=\sqrt{2}AP=4\sqrt{2}\text{ cm}$
 [問2] 点Pが頂点Aを出発してから9秒後,
 $DQ=3\text{ cm}$ である。また, $\triangle PCD$ で,
 $CD=6\text{ cm}$, $PC=3\text{ cm}$ だから,
 $PD=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}\text{ cm}$ よって,
 $\triangle PDQ$ の面積は,

$\frac{1}{2}\times 3\times 3\sqrt{5}=\frac{9\sqrt{5}}{2}\text{ (cm}^2\text{)}$

よって, 求める体積は,

$\frac{8\sqrt{2}}{3}\times 2+8\sqrt{2}=\frac{40\sqrt{2}}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$

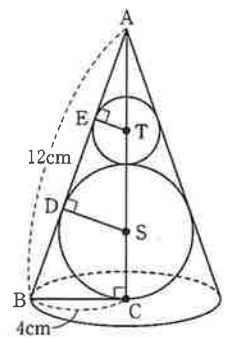
14 [問1] あ…1, い…2, う…8, え…2, お…3
 [問2] か…2, き…2
 [問3] $\sqrt{2}\text{ cm}$

解説 [問1] 円すいの高さは, 三平方の定理より,
 $\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}\text{ (cm)}$
 よって, 円すいの体積は,
 $\frac{1}{3}\times \pi\times 4^2\times 8\sqrt{2}=\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi\text{ (cm}^3\text{)}$

[問2] 右の図のように,
 頂点Aと球の中心S,
 Tを通る平面によって
 できる $\triangle ABC$ は
 $\angle ACB=90^\circ$ の直角三
 角形となる。

点Sから母線ABに垂
 線SDをひくと,
 $\triangle ABC\sim\triangle ASD$
 球Sの半径をx cmと
 すると, $AB:AS=BC:SD$ で,
 $12:(8\sqrt{2}-x)=4:x$ $12x=32\sqrt{2}-4x$
 $x=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$

[問3] 点Tから母線ABに垂線TEをひくと,
 $\triangle ADS\sim\triangle AET$ で, $AS:AT=DS:ET$
 球Tの半径をy cmとすると,
 $(8\sqrt{2}-2\sqrt{2}):(8\sqrt{2}-2\sqrt{2}\times 2-y)$
 $=2\sqrt{2}:y$ $16-2\sqrt{2}y=6\sqrt{2}y$
 $y=\sqrt{2}\text{ (cm)}$



[問3] 頂点Gと点M, 点Mと点Qをそれぞれ
 結ぶと, 立体EFM-QGPの体積は, 四角す
 いM-EFGQの体積と三角すいQ-MGPの
 体積の和である。四角すいM-EFGQにおい
 て, 底面EFGQの面積は, $EQ=4\text{ cm}$ より,
 $\frac{1}{2}\times (4+6)\times 6=30\text{ (cm}^2\text{)}$ だから, 体積は,

$MF=3\text{ cm}$ より, $\frac{1}{3}\times 30\times 3=30\text{ (cm}^3\text{)}$ 三角
 すいQ-MGPにおいて, 底面を $\triangle MGP$ とす
 ると, 底面積は, $PG=4\text{ cm}$ より, $\frac{1}{2}\times 4\times 6=$

$12\text{ (cm}^2\text{)}$ だから, 体積は, $\frac{1}{3}\times 12\times 6=24\text{ (cm}^3\text{)}$
 したがって, 立体EFM-QGPの体積は,
 $30+24=54\text{ (cm}^3\text{)}$

9 [問1] $4\sqrt{6}\text{ cm}^2$ [問2] $\frac{32}{3}\text{ cm}^3$

解説 [問1] BP=DQ=2cm より,

AP=AQ= $\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}\text{ (cm)}$ 頂点Aから線分PQに垂線AIをひくと, $\triangle APQ$ は二等辺三角形だから, Iは線分PQの中点になる。

PQ=FH= $4\sqrt{2}\text{ cm}$ より,

PI= $4\sqrt{2}\div 2=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$ $\triangle API$ で,

AI= $\sqrt{(2\sqrt{5})^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{3}\text{ (cm)}$

$$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{6}\text{ (cm}^2\text{)}$$

[問2] 頂点Aから線分BDに垂線AJをひく。

底面を長方形BPQDとみると, 高さはAJ= $2\sqrt{2}\text{ cm}$ だから, BD= $4\sqrt{2}\text{ cm}$, BP=2cm

より, 体積は, $\frac{1}{3}\times 2\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{2}=\frac{32}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$

10 [問1] 12cm [問2] $\frac{8\sqrt{5}}{3}\text{ cm}$

11 [問1] あ…6, い…2 [問2] う…2, え…4

解説 [問1] FC= $6\sqrt{2}\text{ cm}$, $\angle EFC=90^\circ$ より,

$$\triangle EFC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\text{ (cm}^2\text{)}$$

$$CE=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{3}\text{ (cm)}$$

$\triangle EFC\sim\triangle EPF$ より, EF:EP=CE:FE だから, $6:EP=6\sqrt{3}:6$ EP= $2\sqrt{3}\text{ (cm)}$

よって, EP:EC= $2\sqrt{3}:6\sqrt{3}=1:3$ より,

$$\triangle EFP=\frac{1}{3}\triangle EFC=\frac{1}{3}\times 18\sqrt{2}=6\sqrt{2}\text{ (cm}^2\text{)}$$

[問2] Pから平面FGCに垂線PIをひくと, IはCF上にある。立体C-PFGの底面を $\triangle CFG$ とみると, PIが高さになる。PI//EFより,

PI:EF=CP:CE
CP= $6\sqrt{3}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}\text{ (cm)}$ より,

PI: $6=4\sqrt{3}:6\sqrt{3}=4:6$ だから, PI=4 (cm)

立体の体積は, $\frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 6^2\times 4=24\text{ (cm}^3\text{)}$

12 [問1] 30度 [問2] あ…3, い…2, う…3

[問3] $\frac{512}{27}\text{ cm}^3$

解説 [問1] AG= $\sqrt{8^2+8^2+4^2}=\sqrt{144}=12\text{ (cm)}$

[問2] AF= $\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}\text{ (cm)}$ $\triangle AFG$ は直角三角形より, AGを底辺と考えると, FPは

$$\text{高さだから, } \frac{1}{2}\times 12\times FP=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{5}$$

$$\text{より, } FP=\frac{8\sqrt{5}}{3}\text{ (cm)}$$

[問3] Pから対角線EGに垂線PIをひくと, PIが立体の高さになる。

$$PG=\sqrt{8^2-\left(\frac{8\sqrt{5}}{3}\right)^2}=\frac{16}{3}\text{ (cm)}$$
 $\triangle AEG$ で,

AE//PIより, PI:AE=PG:AG だから,

$$PI:4=\frac{16}{3}:12 \quad PI=\frac{16}{9}\text{ (cm)}$$
 立体の体積は,

$$\frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 8^2\times \frac{16}{9}=\frac{512}{27}\text{ (cm}^3\text{)}$$

[問3] え…4, お…1, か…0

解説 [問1] $\triangle ABC$ は直角二等辺三角形より,

$$BC=4\sqrt{2}\text{ cm} \quad BP=BC=4\sqrt{2}\text{ cm},$$

$$\angle CBP=90^\circ \text{ より, } CP=4\sqrt{2}\times \sqrt{2}=8\text{ (cm)}$$

$$\angle CAP=90^\circ, \quad AC:CP=4:8=1:2 \text{ より,}$$

$\triangle APC$ は $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ の直角三角形である。

[問2] BP:PE=2:1より, BP= $6\times \frac{2}{2+1}=4\text{ (cm)}$

$$P\text{-}ABC\text{の体積は, } \frac{1}{3}\times \frac{1}{2}\times 4^2\times 4=\frac{32}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$$

[問3] $\triangle DEF$ が直角二等辺三角形で, Pが辺EFの中点より, FP=DP= $2\sqrt{2}\text{ cm}$ $\triangle CFP$ で,

$$PC=\sqrt{6^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{11}\text{ (cm)}$$

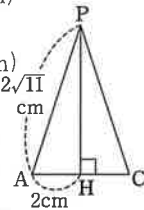
$$\triangle ADP\text{で, } AP=\sqrt{6^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{11}\text{ (cm)}$$

よって, $\triangle APC$ は右の図のような二等辺三角形になる。

点Pから辺ACに垂線PHをひくと, AH=2cmより,

$$\triangle PAH\text{で, } PH=\sqrt{(2\sqrt{11})^2-2^2}=2\sqrt{10}\text{ (cm)}$$

$$\triangle APC=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{10}=4\sqrt{10}\text{ (cm}^2\text{)}$$



13 [問1] 45度

[問2] あ…1, い…2, う…4, え…3

[問3] お…4, か…0, き…2, く…3

解説 [問1] AC=AE=8cm, CE= $8\sqrt{2}\text{ cm}$ より,

$\triangle ACE$ は直角二等辺三角形だから, $\angle ACE=45^\circ$

[問2] $\triangle PRC$ は $\angle PCR=60^\circ$ の直角三角形だから,

$$PR=2\sqrt{3}\text{ cm, 同様に } QS=2\sqrt{3}\text{ cm} \quad \triangle ACD$$

で中点連結定理より, PQ= $\frac{1}{2}CD=4\text{ (cm)}$

周の長さは, $4+8+2\sqrt{3}\times 2=12+4\sqrt{3}\text{ (cm)}$

[問3] 右の図で, 2点A,

Pから対角線CEへ垂

線AG, 垂線PHをひ

くと, Hは対角線CE

と線分RSの交点で,

$$AG//PH \text{ より, } PH=\frac{1}{2}AG=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$$

求める立体を右の図

のように, Pを通り

辺CDに垂直な平面

とQを通り辺CDに垂

直な平面で, 四角すい

P-RCJH…①と

Q-IKDS…②, 三角柱PHJ-QIK…③の3つ

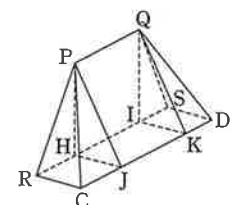
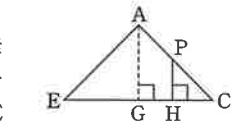
に分けると, 四角形RCJHと四角形IKDSは,

底面が1辺の長さが2cmの正方形だから,

①と②の体積はそれぞれ,

$$\frac{1}{3}\times 2^2\times 2\sqrt{2}=\frac{8\sqrt{2}}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{③の体積は, } \frac{1}{2}\times 2\times 2\sqrt{2}\times 4=8\sqrt{2}\text{ (cm}^3\text{)}$$



15 [問1] あ…4, い…2

[問2] う…9, え…5, お…2

[問3] か…5, き…4

解説 [問1] 点Pが頂点Aを出発してから4秒後の

$\triangle APQ$ は, AP=4cm, AQ=4cmの直角二

等辺三角形だから, AP:PQ=1:√2より,

$$PQ=\sqrt{2}AP=4\sqrt{2}\text{ cm}$$

[問2] 点Pが頂点Aを出発してから9秒後,

DQ=3cmである。また, $\triangle PCD$ で,

$$CD=6\text{ cm, } PC=3\text{ cm}$$
 だから,

$$PD=\sqrt{6^2+3^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}\text{ cm}$$
 よって,

$\triangle PDQ$ の面積は,

$$\frac{1}{2}\times 3\times 3\sqrt{5}=\frac{9\sqrt{5}}{2}\text{ (cm}^2\text{)}$$

よって, 求める体積は,

$$\frac{8\sqrt{2}}{3}\times 2+8\sqrt{2}=\frac{40\sqrt{2}}{3}\text{ (cm}^3\text{)}$$

14 [問1] あ…1, い…2, う…8, え…2, お…3

[問2] か…2, き…2

[問3] $\sqrt{2}\text{ cm}$

解説 [問1] 円すいの高さは, 三平方の定理より,

$$\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}\text{ (cm)}$$

よって, 円すいの体積は,

$$\frac{1}{3}\times \pi\times 4^2\times 8\sqrt{2}=\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi\text{ (cm}^3\text{)}$$

[問2] 右の図のように,

頂点Aと球の中心S,

Tを通る平面によって

できる $\triangle ABC$ は

$\angle ACB=90^\circ$ の直角三

角形となる。

点Sから母線ABに垂

線SDをひくと,

$\triangle ABC\sim\triangle ASD$

球Sの半径をx cmと

すると, AB:AS=BC:SDで,

$$12:(8\sqrt{2}-x)=4:x \quad 12x=32\sqrt{2}-4x$$

$$x=2\sqrt{2}\text{ (cm)}$$

[問3] 点Tから母線ABに垂線TEをひくと,

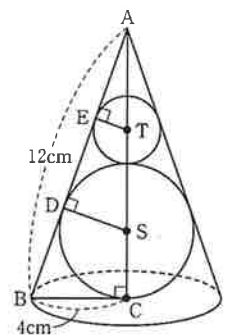
$\triangle ADS\sim\triangle AET$ で, AS:AT=DS:ET

球Tの半径をy cmとすると,

$$(8\sqrt{2}-2\sqrt{2}):(8\sqrt{2}-2\sqrt{2}\times 2-y)$$

$$=2\sqrt{2}:y \quad 16-2\sqrt{2}y=6\sqrt{2}y$$

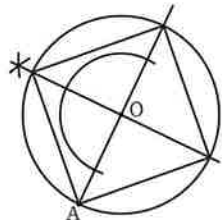
$$y=\sqrt{2}\text{ (cm)}$$



入試対策テスト

P74 ~ 75

- [1] [問1] 10 [問2] $2a+b$
 [問3] -9 [問4] $x=-\frac{1}{2}$
 [問5] $x=3, y=6$ [問6] $x=2, 6$
 [問7] ウ [問8] $\frac{1}{3}$
 [問9]



P78 ~ 79

- [3] [問1] ウ [問2] エ [問3] 2
解説 [問2] A(-6, 12), B(3, 3)を通る直線の式は, $y=-x+6$ なので, C(0, 6) この点と P(-3, 3)を通る直線の式は, $y=x+6$
 [問3] $P(p, \frac{1}{3}p^2)$ とすると, $PQ=\frac{4}{3}PR$ より,
 $(-p+6)-\frac{1}{3}p^2=\frac{4}{3}p, p^2+7p-18=0$
 $0 < p < 3$ より, $p=2$

P82 ~ 83

- [5] [問1] え...9, お...0
 [問2] か...3, き...2, く...2
解説 [問1] 直線 FD ⊥ 面 ADEB なので, 直線 FD は Dを通る面 ADEB 上のどの直線とも垂直である。
 [問2] もとの三角柱の体積は, $(\frac{1}{2} \times 6 \times 3) \times 9 = 9 \times 9 = 81(\text{cm}^3)$ Eを含む立体の体積は,
 $\frac{2}{9} \times 81 = 18(\text{cm}^3)$ この立体の底面を △FDE とみて, EP=xcm とおくと, $x=6$

P76 ~ 77

- [2] [問1] イ
 [問2] [証明] $Y=a+b+c$
 $Y=3m+n$
 と表すことができる。
 $X=100a+10b+c$
 $=99a+9b+(a+b+c)$
 $=99a+9b+Y$
 $=99a+9b+(3m+n)$
 $=99a+9b+3m+n$
 $=3(33a+3b+m)+n$
 $33a+3b+m$ は整数なので, Xを3でわったときの余りはnとなる。
解説 [問1] 986, 965, 875 の3個。

P80 ~ 81

- [4] [問1] ア
 [問2] ① [証明]
 △ABG と △EHG において,
 対頂角は等しいから, $\angle AGB = \angle EGH$... (1)
 AB // DC で平行線の錯角は等しいから,
 $\angle BAG = \angle HEG$... (2)
 (1), (2) より, 2組の角がそれぞれ等しいから,
 △ABG ∽ △EHG
 ② あ...9, い...2, う...5
解説 [問2] ② $AB=p$ とすると,

$$AB:DH=AF:DF=3:1 \text{ より, } DH=\frac{1}{3}p$$

$$DE:EC=3:1 \text{ より, } DE=\frac{3}{4}DC=\frac{3}{4}p$$

$$\text{よって, } AG:EG=AB:EH$$

$$=p:\left(\frac{3}{4}p+\frac{1}{3}p\right)=12:13$$

$$\text{ゆえに, } \triangle AFG=\frac{12}{25}\triangle AFE$$

$$=\frac{12}{25} \times \frac{3}{4} \triangle ADE = \frac{9}{25} \triangle ADE$$

$$DP=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}(\text{cm}) \text{ より,}$$

$$\triangle DFP=\frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 3=9\sqrt{2}(\text{cm}^2) \text{ ここで,}$$

三角すい M-DFP を考えると, その体積は,

$$\frac{1}{2} \times 18=9(\text{cm}^3) \text{ で, } MQ \text{ は } \triangle DFP \text{ を底面とみ}$$

たときの高さにあたるので, $MQ=h\text{cm}$ とする

$$\text{と, } \frac{1}{3} \times 9\sqrt{2} \times h=9, h=\frac{3\sqrt{2}}{2}(\text{cm})$$