

□ 次の (1) ~ (10) の問いに答えよ。 (5)

(1) $-6 - 12 \div 6$

$= -6 - \frac{12}{6} = -6 - 2 = -8^{\circ}$

(2) $2(4a - 7b) - 3(5a - 3b)$

$= 8a - 14b - 15a + 9b$

$= -7a - 5b^{\circ}$

(3) $6xy^3 \div 2y^2 \times 3x$

$= \frac{6xy^3 \times 3x}{2y^2}$

$= 9x^2y^{\circ}$

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 9x - 2y = -8 \\ 3x - 4y = 14 \end{cases}$ を解け。

① $\times 2 \dots 18x - 4y = -16$

② $\dots -23x - 4y = 14$

$15x = -30 \therefore x = -2$

③ $\text{PM } 2y = 9x + 8 \therefore y = \frac{9}{2}x + 4$

$= \frac{9}{2} \times (-2) + 4 = -5$

(答) $\begin{cases} x = -2 \\ y = -5 \end{cases}$

(+1, -6)

① $\text{PM } 9 \times (-2) - 2 \times (-5) = -8$

② $\text{PM } 3 \times (-2) - 4 \times (-5) = 14$

$-6 + 20$

$(4 + \sqrt{10})(4 - \sqrt{10})$

$= 4^2 - (\sqrt{10})^2 = 16 - 10$

$= 6^{\circ}$

(6) 2次方程式を解け。

$2x^2 - 7x + 4 = 0$

$x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4 \times 2 \times 4}}{2 \times 2}$

$= \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$

(7) 直線 $y = -3x$ に

平行な点 $(6, -10)$

を通る直線の式を求めよ。

① $y = -3x + b$

に $x = 6, y = -10$

を代入すると

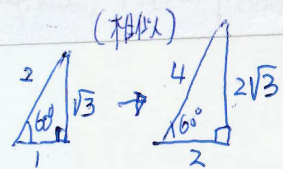
$-10 = -3 \times 6 + b$

$\therefore b = 8$

$\therefore y = -3x + 8$

(答) $y = -3x + 8$

(8) 右の図のように、 $\angle ACB = 90^{\circ}$
 $\propto$ 直角三角形 ABC と $\angle ADC = 90^{\circ}$
 の直角三角形 ACD がある。
 $\angle ABC = 60^{\circ}, AB = 4\text{cm}, AD = 1\text{cm}$
 であるとき、 x の値を求めよ。

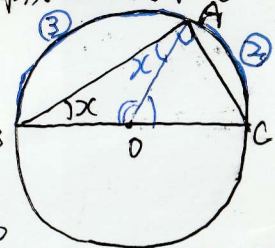


ΔACD において

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

$x^2 = 12 - 1 = 11 \therefore x = \sqrt{11}\text{cm}$

(9) 右の図のように、円 O の円周上に3つの点 A, B, C があり、線分 BC は円 O の直径である。点 C を含まない $\widehat{AB}$ と点 B を含まない $\widehat{AC}$ の長さの比が 3:2 であるとき、 $\angle x$ の大きさを求めよ。



弧の長さの比は中心角の大きさに比例するから

$\angle AOB : \angle AOC = 3 : 2 \dots \text{①}$

$\angle AOB + \angle AOC = 180^{\circ} \dots \text{②}$

①より $2\angle AOB = 3\angle AOC \therefore \angle AOB = \frac{3}{2}\angle AOC$

②に代入して $\frac{3}{2}\angle AOC + \angle AOC = 180^{\circ}$

$\therefore \frac{5}{2}\angle AOC = 180^{\circ} \therefore \angle AOC = 180 \times \frac{2}{5} = 72^{\circ}$

$\therefore 2x = 72^{\circ} \therefore x = 36^{\circ}$

(答) 36°

(10) 下の資料は、ある学級の男子生徒9人の50m走の記録を、値が小さい順に並べたものである。

6.9 7.4 7.7 7.8 7.8 8.0 8.1 8.3 8.6 (单位: 折秒)

この資料にAさんの記録を追加すると、50m走の記録の中央値は7.9秒になった。これを基に、Aさんの記録を
して考えられるものを、次のA~Cから選ぶ。その番号を書け。(二つ選択のこと)

Γ 7.7 秒 ι 7.8 秒 ψ 7.9 秒 Σ 8.0 秒 τ 8.1 秒

中央値が7.9秒になるためには、8.0の左隣に7.8がなくて(これは「良い」。(平均が7.9になる)
その為には、8.0より右側に、8.0以上の数字があるが、資料の数字の中央に、7.8と8.0
が並ぶことになる。すると丁~オまでの選択肢の中から、エ8.0秒とオ8.1秒になる。
(※)エ、オ

(答) 工, 才 〇

2 次 $a(1) \sim (4)$ の間には 答なし。

④ ある中学校で、昨年度、文化部に所属していた生徒数は、男子が x 人、女子が y 人で合わせて 96 人であった。今年度、文化部に所属している生徒数は、昨年度に比べて、男子が 20% 増え、女子が 25% 減って合計では 6 人減った。 x, y の値をそれぞれ求めよ。

(昨年度) $x + y = 96$ ---- ①

$$(今年度) \quad 1.2 \times + 0.75 \times = 96 - 6 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{ 在变形后 } \frac{120}{100}x + \frac{75}{100}y = 90 \text{ --- } \textcircled{2}'$$

$$120x + 75y = 90 \times 100$$

$$24x + 15y = 90 \times 20$$

$$8x + 5y = 600 \quad \text{--- (2)}$$

$$① \times 8 \dots 8x + 8y = 768$$

$$\textcircled{2}'' \rightarrow 8x + 5y = 600$$

$$3y = 168 \quad \therefore y = 56$$

① $\therefore x = 96 - y = 96 - 56 = 40$

(20% 增加 $\rightarrow 1.2$ 倍
25% 减少 $\rightarrow 0.75$ 倍)

$(\frac{1}{10}) \begin{cases} x: 40 \\ y: 56 \end{cases}$ 

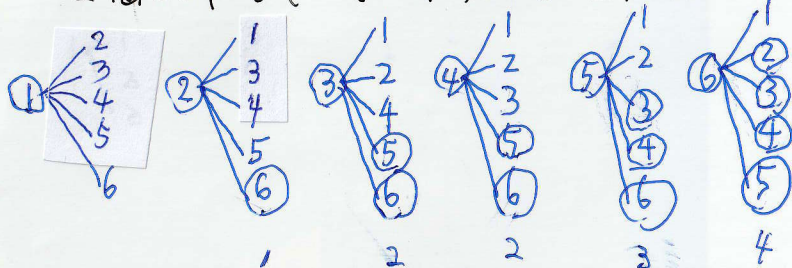
(ただし)

① 84 $40 + 56 = 96$ (ok)

②"gy $8 \times 40 + 5 \times 56 = 600$ (OK)

$$\begin{array}{r} 320 \\ 280 \\ \hline 600 \end{array}$$

- (2) 袋の中に、数字を書いた6個の球 ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥ が入っている。これらをよくかき混ぜてから、2個の球を同時に取り出すとき、その2個の球に書かれている数の和が8以上となる確率を求めよ。



全ての組み合わせは $5 \times 6 = 30$ 通り
和が8以上となる組み合わせは左図より 12通り

∴ 求める確率は $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$ (答) $\frac{2}{5}$ ○
(取り出す順番がある、組み合わせとは)

- (3) 関数 $y = x^2$ について、 x の値が a から $a+3$ まで増加するとき a 変数の割合は -11 である。

∴ a の値を求めよ。

$$\frac{y}{x} \left| \begin{array}{l} a^2 \rightarrow (a+3)^2 \\ a \rightarrow a+3 \end{array} \right.$$

$$(a+3)^2 - a^2 = 6a+9$$

$$(a+3) - a = 3$$

(数々から前を引く)

$$a^2 + 6a + 9 - a^2 = 6a + 9$$

$$\therefore \text{変数の割合} = \frac{6a+9}{3} = -11$$

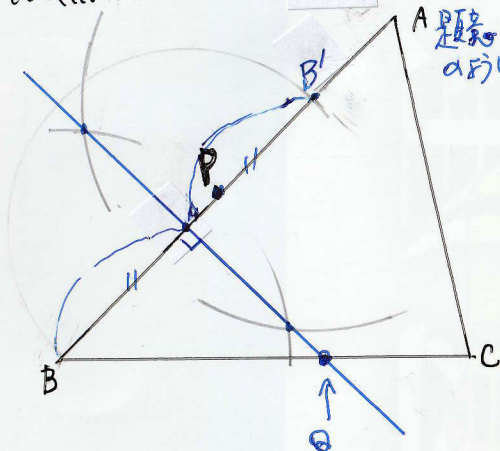
$$6a+9 = -33$$

$$6a = -42$$

$$\therefore a = -7$$

(答) -7 ○

- (4) 下の図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB 上に点 P があり、 $AP > BP$ である。点 P を通る直線を折り目として、点 B が線分 AP 上に(38)に折ったときの折り目を辺 BC 上の交点 Q とし、定規とコンパスを用いて、作図によって求め、その点に $\bullet$ をつけよ。ただし、作図は解答用紙に行い、作図に使った線は消さないでおくこと。



A 題意より折って点 B が線分 AP 上に重なる点 B' とする。
折り目に
 BB' の中点を見つけるために引いた垂直二等分線
と BC との交点から求める交点 Q となる。

3 右の図のように、円Oの円周上に4つの点A, B, C, Dがある。弦BD上に、 $\angle CAD = \angle BAE$ となる点Eをとる。このとき、 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ であることを証明せよ。

(証明) $\triangle ABC$ と $\triangle AED$ において、

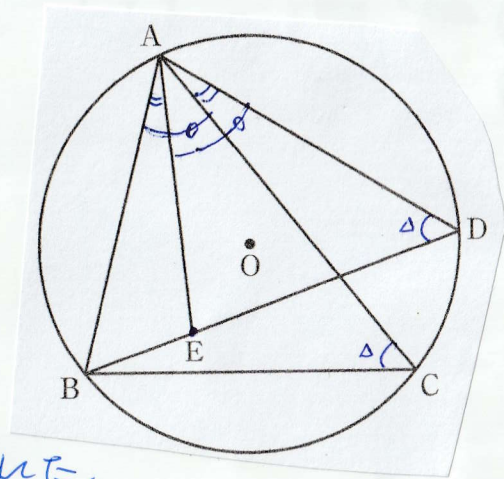
題意より $\angle CAD = \angle BAE$ より

(仮定) $\angle BAC = \angle DAE$... ① ($\angle EAC$ は共通)

$\widehat{AB}$ に対する円周角は等しいから

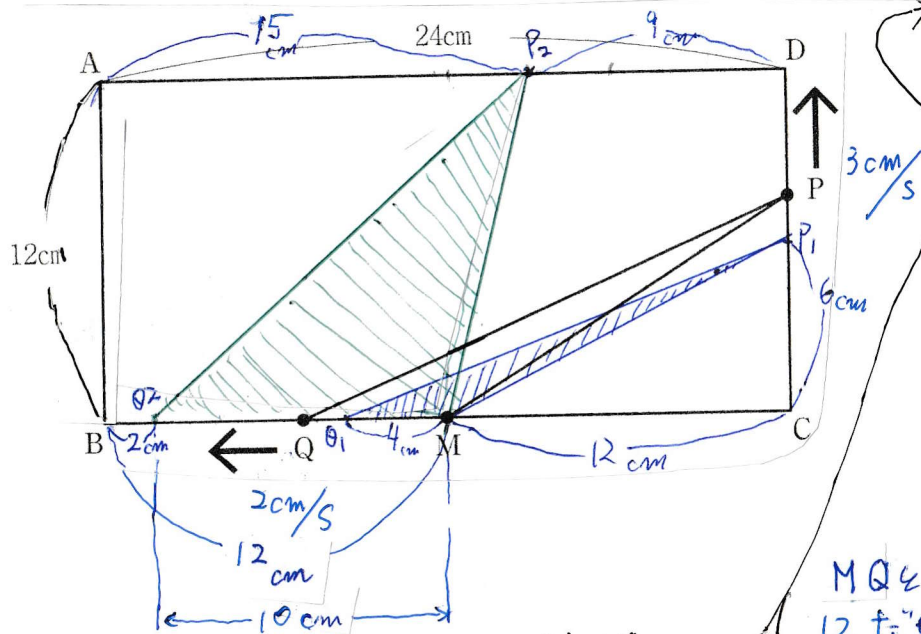
$\angle ACB = \angle ADE$... ②

①, ② より 2組の角がそれぞれ等しく、相似条件を満たす。よって $\triangle ABC \sim \triangle AED$ は証明された。



[4] 下の図のように、 $AB=12\text{cm}$ 、 $AD=24\text{cm}$ の長方形 $ABCD$ がある。辺 BC の中点を M とする。点 P は頂点 C を出発し、毎秒 3cm の速さで辺 CD 、辺 DA 上を通って、 $C \rightarrow D \rightarrow A$ の順に移動する。また、点 Q は、点 P と同時に点 M を出発し、毎秒 2cm の速さで線分 BM 上を、 $M \rightarrow B \rightarrow M$ の順に往復する。このとき、点 P 、 Q は途中で止まることなく移動し、点 P が頂点 A に、点 Q が点 M に着いたところで止まるものとする。

点 P 、 Q がそれぞれ頂点 C 、点 M を出発してから、 x 秒後の3点 P 、 Q 、 M を結んでできる $\triangle PQM$ の面積を $y\text{cm}^2$ とすると、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、点 Q が点 M にあるときは、 $y=0$ とする。



(1) 次の①、②について、 $\triangle PQM$ の面積を求めよ。

① 2秒後

点 P は2秒後、 $3 \times 2 = 6\text{cm}$
点 C から進む。つまり点 D から点 P_1
点 Q は2秒後、 $2 \times 2 = 4\text{cm}$
点 M から進む。その点を Q_1 とする
つまり求める面積を S_1 とする
 $S_1 = \triangle P_1 Q_1 M = 4 \times 6 \times \frac{1}{2} = 12$
(答) 12cm^2

② 7秒後

点 P は7秒後、 $3 \times 7 = 21\text{cm}$
点 C から進む。つまり、点 D より
9cmの位置にある。点 P_2 とする。
点 Q は7秒後 $2 \times 7 = 14\text{cm}$
点 M から進む。つまり、点 B
より右に2cmの位置(点 Q_2)にある。
求める面積を S_2 とする。
 $S_2 = \triangle P_2 Q_2 M = 10 \times 12 \times \frac{1}{2} = 60$
(答) 60cm^2

② $4 \leq x \leq 6$ のとき
= a 場合、 $\triangle PQM$ の高さは
12cmで一定であるから、
 $y = 2x \times 12 \times \frac{1}{2} = 12x$
(答) $y = 12x$

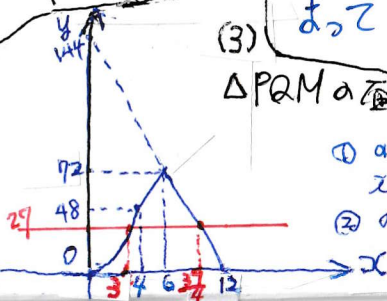
③ $6 \leq x \leq 12$ のとき
= a 場合、 P は AD 上を
移動しているだけなので
 $\triangle PQM$ の高さは12cmで
一定である。点 Q は BM 上
を点 B から点 M に移動する。

MQ としては点 B の位置は既に
12だから、 $MQ = 12 + (12 - 2x)$
 $= 24 - 2x$ となる。

よって $y = 12(24 - 2x) \times \frac{1}{2} = 144 - 12x$ $\therefore$ (答) $y = -12x + 144$

(3) $\triangle PQM$ の面積が 27cm^2 となるのは何秒後か。

① a とき $y = 3x^2 = 27$
 $x = 3, -3$ ($x > 0$ より) $x = 3$ ③ $y = -12x + 144 = 27$ より、 $12x = 117$
② a とき $y = 12x$ は対象外 (答) 3秒後と $\frac{39}{4}$ 秒後



(2) 次の①~③について、 y を x の式で表せ。

① $0 \leq x \leq 4$ のとき、
 $y = 2x \times 3x \times \frac{1}{2} = 3x^2$
(答) $y = 3x^2$

5

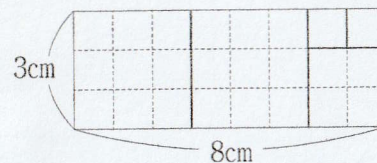
a , b を自然数とする。縦 a cm, 横 b cm の長方形を, 次の〈ルール〉に従って分ける。

〈ルール〉

- ① 縦 a cm, 横 b cm の長方形を, できるだけ大きい正方形と残りの長方形に分ける。
- ② 残りの長方形を, できるだけ大きい正方形と残りの長方形に分ける。
- ③ 残りの長方形が正方形になるまで, ②をくり返す。

(単位: cm)

例えば, 縦 3 cm, 横 8 cm の長方形を〈ルール〉に従って分けると, 右の図のように, 5 個の正方形に分けられる。このとき, 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

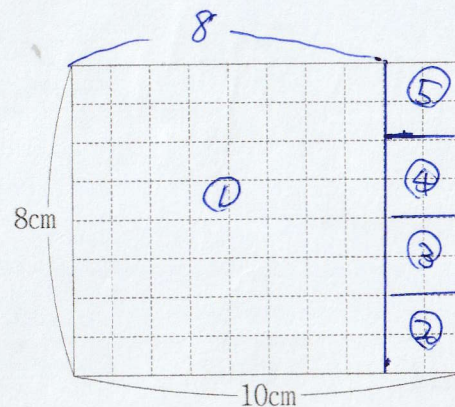


- (1) 次の①, ②の長方形を〈ルール〉に従って分けると, 何個の正方形に分けられるか, 求めなさい。

右図の区分別り.

- ① 縦 8 cm, 横 10 cm

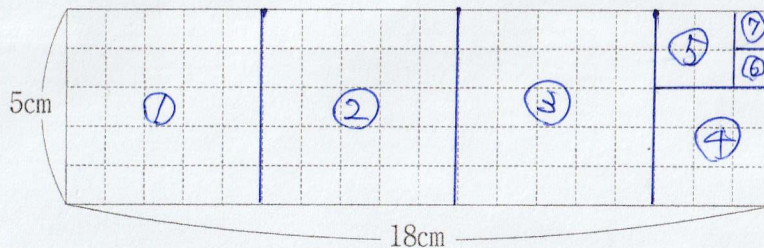
(答) 5 個 ○



② 縦5cm, 横18cm

右図の区画より

① 7個



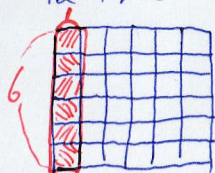
$n=9$ の場合
 $9 \times 4 = 36 \text{ cm}$
 横の長さ 1 cm 増えたとき 4 cm 増えたときを考える。
 $36 + 2 = 38$
 ④ 38 cm

(2) 次の①, ②の長方形を<ルール>に従って分けると, 何個の正方形に分けられるか, n を用いて表しなさい。ただし, n は自然数とする。

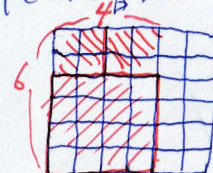
① 縦6cm, 横 $(6n+1) \text{ cm}$

縦が6cmだから, 横は正方形が n 個で $6n \text{ cm}$
 横の長さが 1 cm 増えたとき 4 cm 増えたときを考える。

② 縦6cm, 横 $(6n+4) \text{ cm}$



横の長さ 1 cm 増えると正方形が6個増える。よって①は $6n+6$ 個



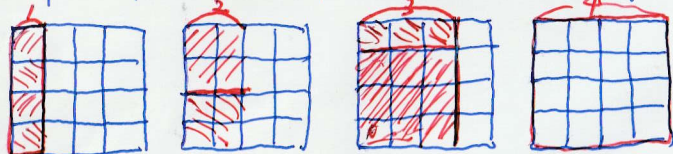
横の長さが 4 cm 増えると正方形が3個増える。よって②は $6n+3$

(答)
 ① $6n+6$ 個
 ② $6n+3$ 個

(3) 縦4cm, 横 $x \text{ cm}$ の長方形を<ルール>に従って分けると, 11個の正方形に分けられた。このとき,

考えられる x の値をすべて求めなさい。ただし, x は5以上の自然数とする。

縦が4cmだから横の長さ $x \text{ cm}$ の中に4cmが11個丁度あった場合は, 大きな正方形が11個で済む。
 $11 \times 4 = 44$



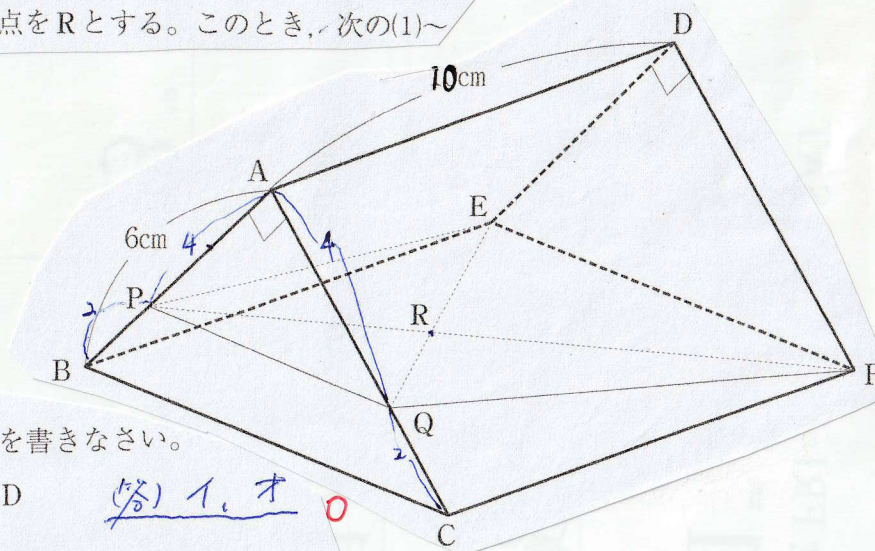
(正方形) 4個 2個 4個 1個

左図のように1辺が4cmの正方形のうち
 横が1cm増えるごとに, 2x2の中に正方形がいくつできるかを示した。
 この回数と1辺が4cmの正方形の個数の和が11個になる
 場合をさがす。
 $n=7$ の場合, $7 \times 4 = 28$
 残りの正方形が4個
 11個には横が3cm増える。
 ③ 31 cm
 $n=7$ の場合, $7 \times 4 = 28$
 横の長さが1cm
 増えて6正方形
 が4個になる。
 ⑤ 29 cm

① 29cm, 31cm, 44cm, 38cm

6

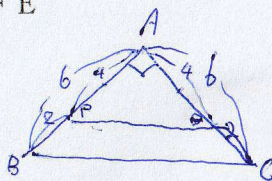
下の図のように、 $AB=AC=6\text{cm}$ の直角二等辺三角形 ABC を底面とし、 $AD=BE=CF=10\text{cm}$ の三角柱 $ABC-DEF$ がある。辺 AB 上に $AP:PB=2:1$ となる点 P をとる。点 P を通り辺 BC に平行な直線と辺 AC との交点を Q とし、線分 PF と線分 QE の交点を R とする。このとき、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。



(1) 直線 PQ と平行な平面を、次のア~オから二つ選び、その符号を書きなさい。

ア 平面 ABC イ 平面 DEF ウ 平面 $ABED$

(答) イ, オ

エ 平面 $ACFD$ オ 平面 $BCFE$ 

$$\triangle APQ \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow PQ = 4\sqrt{2}$$

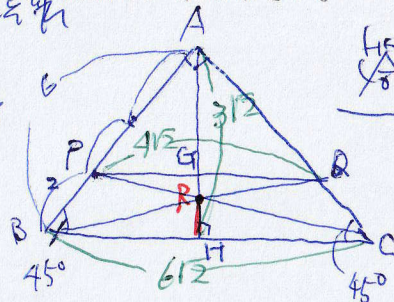
$$\text{(答)} 4\sqrt{2}\text{cm}$$

(単位: cm)

(2) 線分 PQ の長さを求めなさい。

(3) 点 R と平面 $BCFE$ との距離は、点 A と平面 $BCFE$ との距離の何倍か、求めなさい。

点 A から BC に垂線を下ろして PQ と BC とが交点 H と G とする。 $GH = \frac{1}{3}AH = \frac{1}{3} \times 3\sqrt{2} = \sqrt{2}$
 $\triangle PAR \sim \triangle CBR$ より $CB:PQ = RH:RG$ --- ①
 $GH = RG + RH = \sqrt{2}$ --- ②
 ①より $6\sqrt{2}:4\sqrt{2} = RH:RG = 3:2$ --- ③
 $\frac{RH}{AH} = \frac{1}{5}$



$$\text{(答)} \frac{1}{5} \text{倍}$$

⑥

(4) 立体PBE-QCFの体積を求めなさい。

まず、求めるPBE-QCF
の体積をVとする。

図3を

立体APQ-DEFを V_2 とし、

立体ABC-DEFを V_3 とすると、

$$V = V_3 - V_2 \quad \text{--- ①}$$

V_2 を求めるために、図1のように、ADの延長線と
EPの延長線とFQの延長線が交わる点をOとする。

そしてO-DEFの三角すいを想定し、

その高さをhとする。

図2のようには△ODFの平面でとらえると、

$h = OD$, $OA = h - 10$, $AQ = 4$, $DF = 6$ となる。

△OAQ ∽ △ODF より

$$(h-10):4 = h:6$$

$$4h = 6(h-10) \\ = 6h - 60$$

よって、 $h = 30$ として、三角すいO-DEFの体積を V_0
とすると、 $V_0 = \frac{6^2}{2} \times 30 \times \frac{1}{3} = 180 \text{ (cm}^3\text{)}$

三角すいO-DEFと三角すいO-APQにおいて、相似比 $OD:OA = 30:20 = 3:2$
より、体積比は、 $3^3:2^3 = 27:8$ となる。三角すいO-APQの体積を V_1 とすると、

また、三角すいO-DEFの体積 $V_0 = 180$ より

$$180:V_1 = 27:8 \quad \therefore V_1 = \frac{160}{3}, \quad V_2 = V_0 - V_1 = 180 - \frac{160}{3} = \frac{380}{3}$$

$$V_3 = \frac{6^2}{2} \times 10 = 180, \quad \text{①より } V = V_3 - V_2 = 180 - \frac{380}{3} = \frac{160}{3}$$

(答) $\frac{160}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$ ○

