

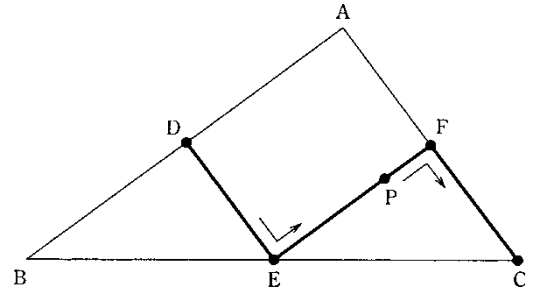
## 6.一次関数と動点に関する問題 (図形の移動により重なる面積含む)

**【問 1】**

図のように、 $\angle A=90^\circ$ 、 $AB=8\text{ cm}$ 、 $AC=6\text{ cm}$ の直角三角形  $ABC$  がある。辺  $AB$ 、 $BC$ 、 $CA$  の中点をそれぞれ  $D$ 、 $E$ 、 $F$  とする。点  $P$  は点  $D$  を出発し、秒速  $1\text{ cm}$  で線分  $DE$ 、 $EF$ 、 $FC$  上を頂点  $C$  まで動く。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(茨城県 2002 年度)



(1) 点  $P$  が線分  $EF$  上にあるとき、線分  $DP$  と線分  $PC$  の長さの和が最小となるのは、点  $P$  が点  $D$  を出発してから何秒後か求めなさい。

(2) 点  $P$  が点  $D$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle DBP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。 $x$  の変域が  $7 \leq x \leq 10$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

**解答欄**

(1)	秒後
(2)	$y =$

**解答**

(1) 5 秒後

(2)  $y = 2x - 8$

**解説**

(1)

$\triangle ABC$  で中点連結定理より、 $DE = FC = \frac{1}{2} AC = 3\text{ cm}$ 、 $FE = \frac{1}{2} AB = 4\text{ cm}$

$DP + PC$  が最小になるのは点  $D$ 、 $P$ 、 $C$  が一直線上にあるときである。

このとき、図より  $\triangle DEP \equiv \triangle CFP$  だから、 $EP = FP$

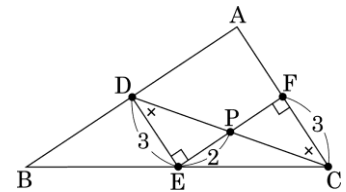
よって  $EP = \frac{1}{2} FE = 2\text{ cm}$   $DE + EP = 5$  より 5 秒後。

(2)

$7 \leq x \leq 10$  のとき、点  $P$  は線分  $FC$  上にある。点  $P$  が  $D$  を出発して  $E$  を通り、 $F$  まで到達するのに  $7\text{ cm}$  動くので、

$PF = x - 7\text{ cm}$  よって、 $AP = AF + FP = 3 + x - 7 = x - 4\text{ cm}$

$\triangle DBP$  は底辺  $BD$ 、高さ  $AP$  の三角形だから、 $y = \frac{1}{2} \times 4 \times (x - 4) = 2x - 8$

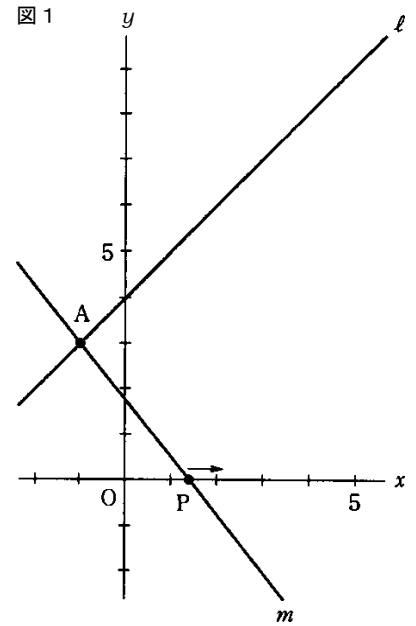


【問 2】

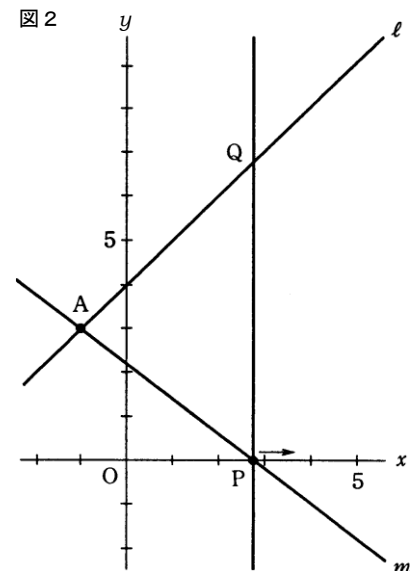
図1で、点  $O$  は原点、直線  $\ell$  は  $y=x+4$  を表している。点  $A$  は直線  $\ell$  上にあり座標は  $(-1, 3)$  である。点  $P$  は原点を出発し、 $x$  軸上を正の向きに動く。2点  $A, P$  を通る直線を  $m$  とする。座標軸の1目盛りを  $1\text{ cm}$  として、次の各問に答えよ。

(東京都 2002 年度)

問1. 点  $P$  の  $x$  座標が  $2$  のとき、直線  $m$  の式を求めよ。



問2. 図2は、図1において、点  $P$  を通り  $y$  軸に平行な直線と直線  $\ell$  との交点を  $Q$  とした場合を表している。 $\triangle APQ$  の面積が  $20\text{ cm}^2$  となるとき、点  $P$  の座標を求めよ。ただし、点  $P$  の  $x$  座標は正とする。



解答欄

問1	$y=$
問2	(      ,      )

解答

問1.  $y=-x+2$

問2.  $(4, 0)$

解説

問1. 直線  $m$  の式を  $y=ax+b$  とおくと、これが2点  $A(-1, 3), P(2, 0)$  を通ることから、 $3=-a+b, 0=2a+b$  この連立方程式を解くと、 $a=-1, b=2$  よって、 $y=-x+2$

問2.  $P(p, 0)$  とおくと、 $Q$  の  $y$  座標は  $p+4$ 、 $A$  と  $P$  の  $x$  座標の差は  $p-(-1)=p+1$  だから、 $\triangle APQ=20\text{ cm}^2$  より、 $\frac{1}{2}(p+4)(p+1)=20$  整理して、 $p^2+5p-36=0$   $(p+9)(p-4)=0$   $p=-9, 4$ 、 $p>0$  より、 $p=4$  よって、 $P(4, 0)$

【問3】

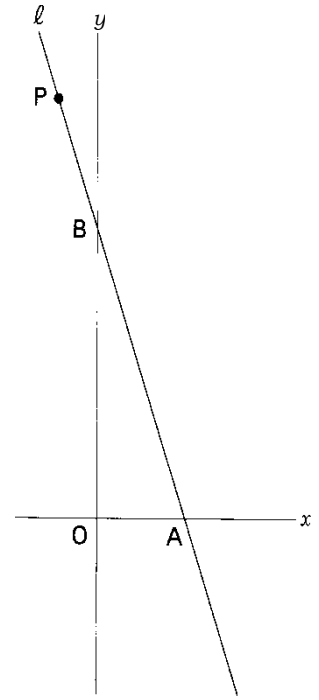
図のように、2点  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 9)$  を通る直線  $\ell$  がある。また、点  $P$  は、直線  $\ell$  上を動く点である。

このとき、次の問い(1)・(2)に答えよ。

(京都府 2002 年度)

(1) 直線  $\ell$  の式を求めよ。

(2) 点  $P$  から  $x$  軸にひいた垂線と  $x$  軸との交点を  $Q$ 、点  $P$  から  $y$  軸にひいた垂線と  $y$  軸との交点を  $R$  とする。いま、4点  $P, Q, O, R$  を頂点とする四角形が正方形になるときの点  $P$  の座標を2つ求めよ。



解答欄

(1)	$y =$
(2)	$(\quad, \quad) (\quad, \quad)$

解答

(1)  $y = -3x + 9$       (2)  $(\frac{9}{4}, \frac{9}{4}), (\frac{9}{2}, -\frac{9}{2})$

解説

(1) 直線  $\ell$  を  $y = ax + b$  とすると、点  $B(0, 9)$  より、 $y = ax + 9$  これに点  $A(3, 0)$  を代入すると、 $0 = 3a + 9 \quad -3a = 9$   
 $a = -3$  よって、直線  $\ell$  の式は、 $y = -3x + 9$

(2) 四角形  $PQOR$  が正方形になるときは、 $PR = PQ$  であり、点  $P$  の  $x$  座標の絶対値と  $y$  座標の絶対値が等しいときである。よって、点  $P$  は直線  $\ell$  と  $y = x$ ,  $y = -x$  との交点となる。

直線  $\ell$  と  $y = x$  の交点は、 $x = -3x + 9$  より、 $4x = 9 \quad x = \frac{9}{4}, y = \frac{9}{4}$  となる。

直線  $\ell$  と  $y = -x$  の交点は、 $-x = -3x + 9$  より、 $2x = 9 \quad x = \frac{9}{2}, y = -\frac{9}{2}$  となる。

よって、四角形  $PQOR$  が正方形になるときの点  $P$  の座標は、 $(\frac{9}{4}, \frac{9}{4}), (\frac{9}{2}, -\frac{9}{2})$

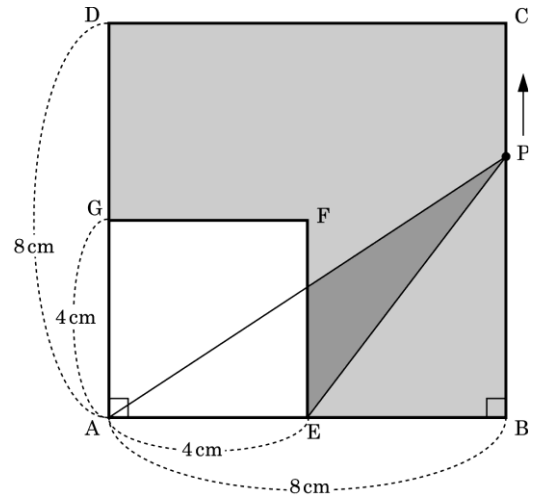
【問 4】

1辺が 8 cm で色のついた正方形 ABCD がある。

図のように、辺 AB, AD 上に、 $AE=AG=4$  cm となる点 E, G をそれぞれとって正方形 AEFG をつくり、この正方形を白く塗る。

点 P は B を出発点として、正方形 ABCD の辺上を毎秒 1 cm の速さで  $B \rightarrow C \rightarrow D$  の順に B から D まで動く。P が B を出発してから  $x$  秒後の、 $\triangle APE$  と、正方形 ABCD の白く塗られていない部分とが重なってできる図形の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。ただし、P が B にあるときには  $y$  の値を 0 とする。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



(福島県 2003 年度)

(1)  $x=5$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

(2)  $x=10$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

(3)  $0 \leq x \leq 16$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。

解答欄

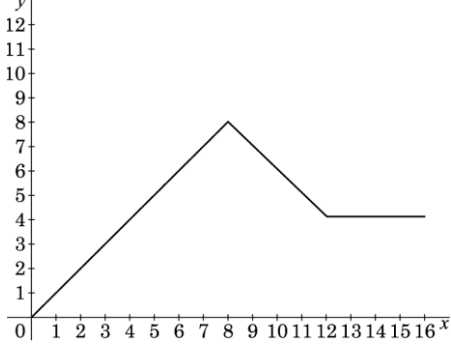
(1)	
(2)	
(3)	

解答

(1) 5

(2) 6

(3)



解説

(1)

直線 AP と辺 EF の交点を H とすると、5 秒後の点 P の位置は辺 BC 上にあり  $\triangle AEH \sim \triangle ABP$  である。

$$EH:BP=AE:AB=4:8=1:2$$

よって  $BP=5\text{ cm}$  だから、 $EH=2.5\text{ cm}$  である。

$$\text{このとき、} y \text{ は } \triangle EPH \text{ の面積であるから } y=2.5 \times 4 \times \frac{1}{2} = 5$$

(2)

直線 AP と辺 GF の交点を I とすると

求める  $y$  は  $\triangle APE$  から台形 IFEA の面積をひいたものである。

また 10 秒後の点 P の位置は辺 CD 上にあり  $\triangle AGI \sim \triangle ADP$ ,  $AG:AD=1:2$

また  $CP=10-8=2\text{ cm}$  だから  $DP=6\text{ cm}$ 。

これより、GI の長さは 3 cm, IF の長さは 1 cm である。

$$\text{よって求める } y \text{ は } y=4 \times 8 \times \frac{1}{2} - (1+4) \times 4 \times \frac{1}{2} = 16 - 10 = 6$$

(3)

点 P が C に達する 8 秒後までは増加し、8 秒から 12 秒の間は減少する。

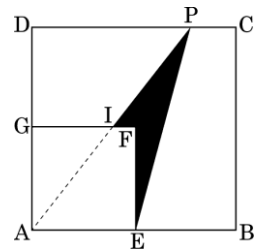
12 秒から 16 秒の間の AP と GF の交点を J, EP と GF の交点を K とすると

中点連結定理より、 $KJ = \frac{1}{2} AE = 2\text{ cm}$  である。

$\triangle PKJ$  の底辺を KJ とすると、高さは  $\frac{1}{2} AD = 4\text{ cm}$  だから

$$\triangle PKJ = 2 \times 4 \times \frac{1}{2} = 4\text{ cm}^2 \text{ となる。}$$

したがって 12 秒以後は  $y=4$  で一定となる。

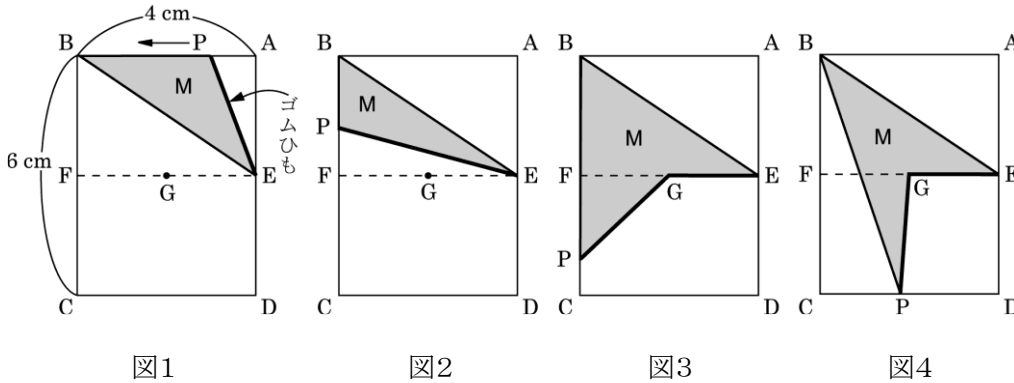


【問 5】

AB=4 cm, BC=6 cm の長方形 ABCD がある。辺 AD, BC の中点をそれぞれ E, F とし, 線分 EF の中点を G とする。ピンとゴムひもを用意し, ピンを点 G に刺す。ゴムひもの一方の端を点 E に固定し, もう一方の端 P を点 A から毎秒 1 cm の速さで長方形の辺上を A→B→C→D の順に進ませ, D に着いたら停止させる。ゴムひもは P が F を通り過ぎた後は, G でピンにかかり折れ曲がる。

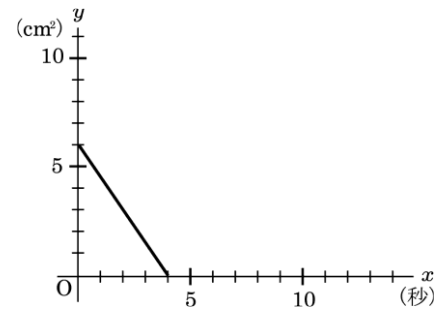
ゴムひもと線分 BP, BE で囲まれた図形を M とする。このとき, P の位置によって M の形は図1, 図2, 図3, 図4 のように変化する。P が A を出発してから, x 秒後の図形 M の面積を y cm<sup>2</sup> として, 次の1, 2, 3の問いに答えなさい。ただし, ゴムひもの太さは考えないものとする。

(栃木県 2003 年度)



1.  $x=2$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

2. グラフは, P が辺 AB 上にあるときの  $x$  と  $y$  の関係を表したものである。P が辺 BC 上にあるときの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。



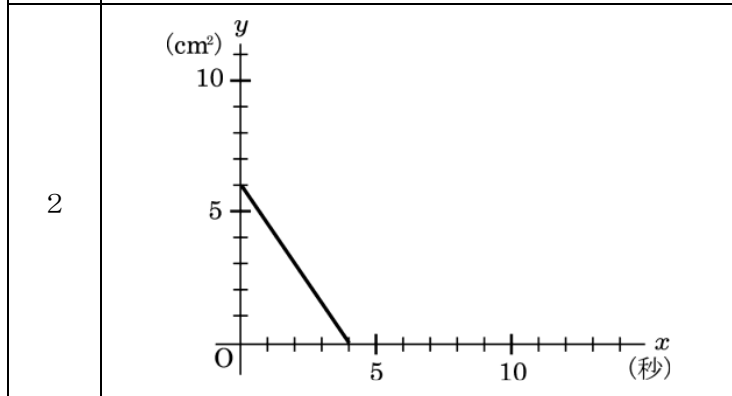
3. P が辺 CD 上にあるとき, 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1)  $x$  と  $y$  の関係について,  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし, 途中の計算も書くこと。

(2)  $\angle EBP = \angle BEG$  となるのは, P が A を出発してから何秒後か。

解答欄

1	$y =$
---	-------



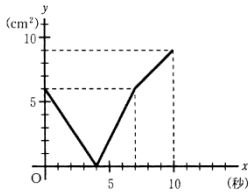
3	(1)	<p>答 <math>y =</math></p>
---	-----	---------------------------

(2)	秒後
-----	----

解答

1  $y=3$

2



3

(1)

長方形の面積は  $4 \times 6 = 24$

$\triangle ABE$  の面積は  $\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

$\triangle BCP$  の面積は  $\frac{1}{2} \times (x-10) \times 6 = 3(x-10)$

$\triangle PDG$  の面積は  $\frac{1}{2} \times (14-x) \times 3 = \frac{3}{2}(14-x)$

$\triangle EDG$  の面積は  $\frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$

よって  $y = 24 - 6 - 3(x-10) - \frac{3}{2}(14-x) - 3 = -\frac{3}{2}x + 24$

答  $y = -\frac{3}{2}x + 24$

(2)  $\frac{47}{4}$  秒後

解説

1

$y = BP \times AE \times \frac{1}{2} = 2 \times 3 \times \frac{1}{2} = 3$

2

$P=F$  のとき,  $x=7$   $y = \triangle BFE = 4 \times 3 \times \frac{1}{2} = 6$

$P=C$  のとき,  $x=10$   $y = \triangle BFE + \triangle FPG = 6 + 2 \times 3 \times \frac{1}{2} = 9$

よって,  $(x, y) = (4, 0), (7, 6), (10, 9)$  の3点を順に直線で結べばよい。

3

(2)

$BP$  と  $EF$  の交点を  $H$  とすると,  $\triangle HEB$  は二等辺三角形なので,  $HB = HE$

$CP = x - 10$  なので,  $FH = \frac{1}{2} CP = \frac{x}{2} - 5$   $HB = HE = FE - FH = 9 - \frac{x}{2}$

$\triangle BFH$  において, 三平方の定理より,  $BF^2 + FH^2 = HB^2$

$9 + \left(\frac{x}{2} - 5\right)^2 = \left(9 - \frac{x}{2}\right)^2$   $9 + \frac{x^2}{4} - 5x + 25 = 81 - 9x + \frac{x^2}{4}$

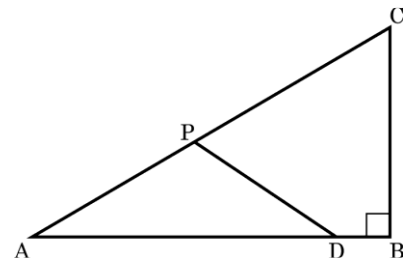
$4x = 47$   $x = \frac{47}{4}$



【問 6】

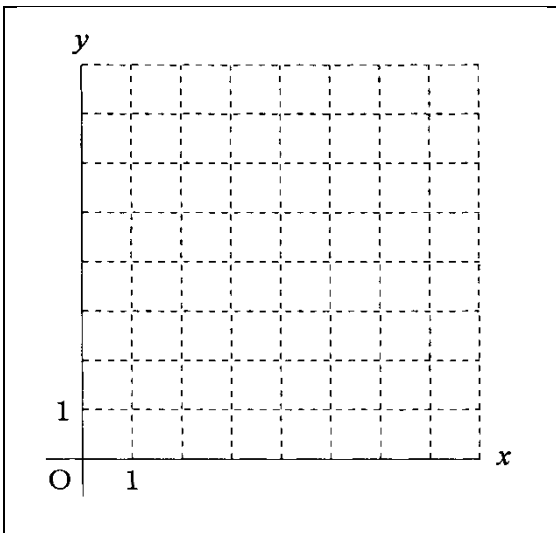
図のような直角三角形 ABC があり, P は A から出発して, 毎秒 1 cm の速さで, 周上を C を通って B まで移動する。CA=4 cm, CB=2 cm, D は AB 上の点で, AD=3 cm である。

P が A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PAD$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とするとき,  $x, y$  の関係を表すグラフをかけ。

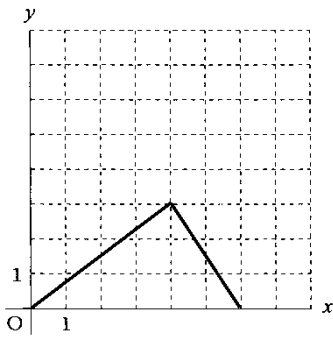


(愛知県 2003 年度 B)

解答欄



解答



【問 7】

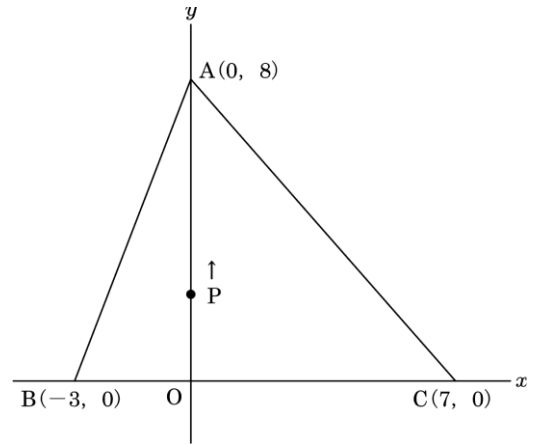
図のような△ABC がある。頂点 A, B, C の座標は、それぞれ (0, 8), (-3, 0), (7, 0) である。

点 P が、y 軸上を原点 O から頂点 A まで動くとき、次の(1), (2) に答えなさい。

(山口県 2003 年度)

(1) 点 P の座標が(0, 3)のとき、直線 BP の式を求めなさい。

(2) △PBC の面積が 20 のとき、△APC の面積を求めなさい。



解答欄

(1)	$y =$
(2)	

解答

(1)  $y = x + 3$

(2) 14

解説

(1)

点 P の座標が(0, 3)だから、切片は 3, 点 B から点 O まで  $x$  の値が 3 増えると  $y$  の値も O から P まで 3 増えるから、傾きは 1 で、 $y = x + 3$

(2)

$\triangle PBC = 20$  で、 $BC = 10$  だから  $OP = 4$

よって  $PA = 4$

したがって  $\triangle APC = AP \times OC \div 2 = 4 \times 7 \div 2 = 14$

【問 8】

ある中学校の数学の授業で、次の問題を皆で考えた。次の各問に答えよ。

(東京都 2004 年度)

[皆で考えた問題]

右の図 1 で、四角形 ABCD は、一辺の長さが 6 cm の正方形である。

点 P は、正方形 ABCD の辺上にある点で、毎秒 1 cm の速さで、頂点 B を出発し、頂点 C、D の順に頂点 C、D を通って頂点 A まで動き、頂点 A に到着後は動かない。

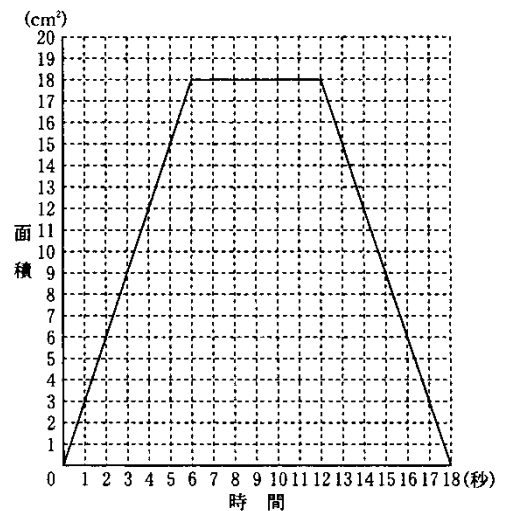
頂点 A と点 P、頂点 B と点 P をそれぞれ結んでできる  $\triangle ABP$  を考える。

点 P が頂点 B を出発してからの時間と  $\triangle ABP$  の面積との関係を、点 P が頂点 A に到着するまでについて調べてみよう。

図 1

[皆で考えた問題] で Sさんは、時間とともに動く点 P の位置から、 $\triangle ABP$  の面積を計算し、図 2 のグラフをかいた。

図 2



[問 1] 図 2 のグラフで、 $\triangle ABP$  の面積が  $6 \text{ cm}^2$  となるのは、点 P が頂点 B を出発してから何秒後と何秒後か。

Tさんは、[皆で考えた問題] の点 P とは異なる速さで動く点 Q を図 1 に加え、点 Q が点 P と同時に頂点 B を出発する問題をつくった。

[Tさんの問題]

点 Q は、一辺の長さが 6 cm の正方形 ABCD の辺上を、毎秒 3 cm の速さで、頂点 B を出発し、頂点 C、D の順に頂点 C、D を通って頂点 A まで動き、その後は、逆方向に頂点 D、C を通って頂点 B まで戻り、再び頂点 C、D を通って頂点 A まで動き、頂点 A に到着後は動かない。

頂点 A と点 Q、頂点 B と点 Q をそれぞれ結んでできる  $\triangle ABQ$  を考える。

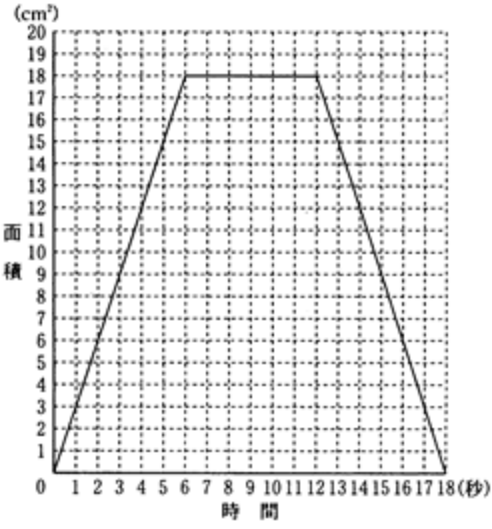
点 Q が点 P と同時に頂点 B を出発するとき、点 Q が頂点 B を出発してからの時間と  $\triangle ABQ$  の面積との関係について調べて、その関係を表すグラフを図 2 にかき加えてみよう。

なお、この点 P は、[皆で考えた問題] における点 P と同じ動きをする点である。

〔問2〕〔Tさんの問題〕で、次の①、②に答えよ。

- ① 点Qが頂点Bを出発してからの時間と $\triangle ABQ$ の面積との関係を表すグラフを、点Qが二度目に頂点Aに到着するまでの18秒間について、解答欄に示した図にかき加えよ。
- ② 点Qと点Pが同時に頂点Bを出発したのち、点Qがはじめて頂点Aに到着するまでの時間に、 $\triangle ABP$ の面積と $\triangle ABQ$ の面積が等しくなるのは、何秒後か。

解答欄

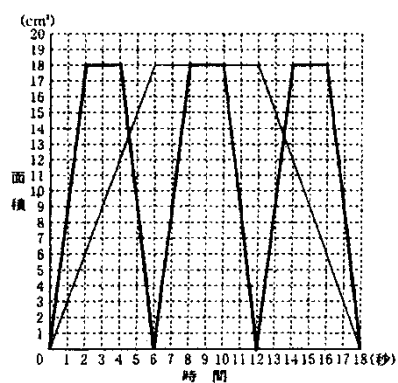
〔問1〕	秒後	
	秒後	
〔問2〕	①	
	②	秒後

解答

〔問1〕 2 秒後, 16 秒後

〔問2〕 ①

②  $\frac{9}{2}$  秒後



解説

〔問1〕

$x$  秒後の三角形の面積を  $y\text{cm}^2$  とする。 $0 \leq x \leq 6$  のとき  $3x=6$ ,  $x=2$  (秒後)

$12 \leq x \leq 18$  のとき  $-3x+54=6$ ,  $x=16$  秒後

〔問2〕

②

$0 \leq x \leq 6$  の変域での交点を求める。

$4 \leq x \leq 6$  のとき,  $\triangle ABQ$  の面積は,  $y = -9x + 54$   $\triangle ABP$  の面積は,  $y = 3x$

$$3x = -9x + 54 \quad x = \frac{9}{2} \text{ 秒後}$$

【問9】

右の図のように、辺  $AB$ ,  $AC$ ,  $AD$  が、点  $A$  で垂直に交わる三角錐  $D-ABC$  がある。

$AB = 3 \text{ cm}$ ,  $AC = 4 \text{ cm}$ ,  $AD = 8 \text{ cm}$  のとき、次の問いに答えなさい。

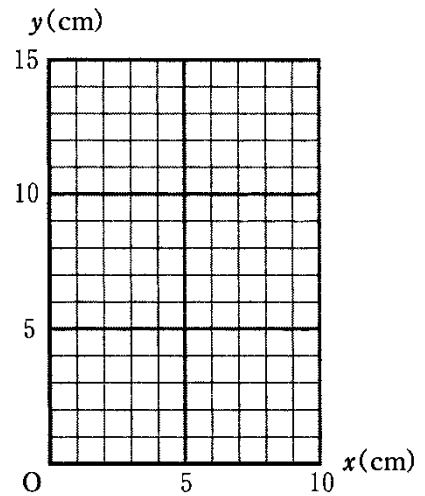
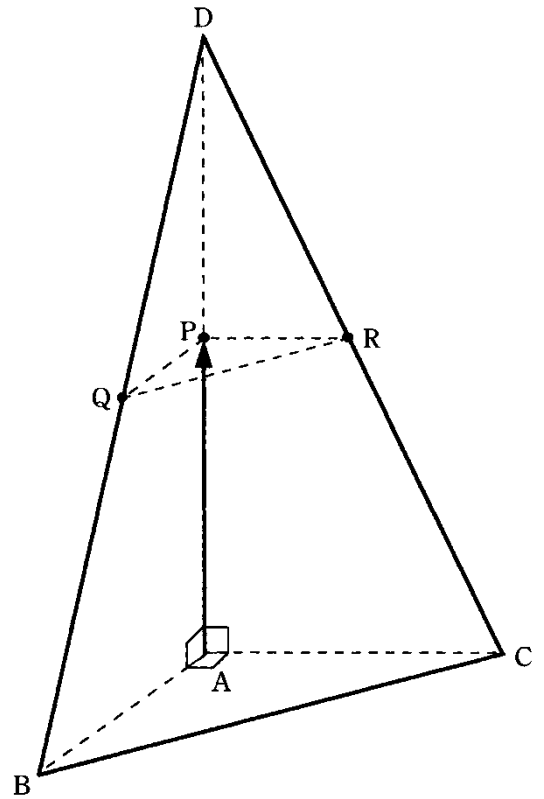
(富山県 2004 年度)

(1) 辺  $BC$  の長さを求めなさい。

(2) 辺  $AD$  上を頂点  $A$  から頂点  $D$  まで動く点  $P$  があり、辺  $BD$  上に点  $Q$ 、辺  $CD$  上に点  $R$  がある。点  $Q$ ,  $R$  は、 $PQ \parallel AB$ ,  $PR \parallel AC$  となるように動いている。

①  $AP = 5 \text{ cm}$  のとき、 $PQ$ ,  $QR$ ,  $RP$  の長さの和を求めなさい。

②  $AP$  の長さを  $x \text{ cm}$  とし、 $PQ$ ,  $QR$ ,  $RP$  の長さの和を  $y \text{ cm}$  とするとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また、そのグラフをかきなさい。



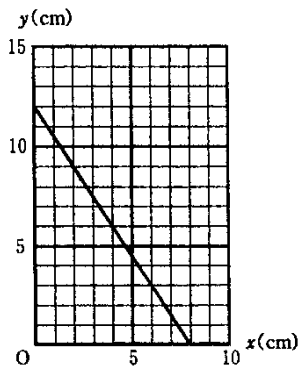
解答欄

(1)	cm	
(2)	①	cm
	②	$y =$

解答

(1) 5(cm) (2) ①  $\frac{9}{2}$ (cm) ②  $y = -\frac{3}{2}x + 12$  (右図 2)

(図 2)



解説

(1)  $BC^2 = 3^2 + 4^2 = 25$   $BC > 0$  より,  $BC = 5$ cm

(2)  $DP = 8 - 5 = 3$ (cm)  $PQ : AB = DP : DA$  より,  $PQ : 3 = 3 : 8$   $PQ = \frac{9}{8}$  cm

$\triangle PQR \sim \triangle ABC$  より,  $PQ : QR : RP = 3 : 5 : 4$

$QR = \frac{5}{3} PQ = \frac{15}{8}$  (cm)  $RP = \frac{4}{3} PQ = \frac{3}{2}$  (cm) よって,  $\frac{9}{8} + \frac{15}{8} + \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$  (cm)

(3)  $PQ : 3 = (8 - x) : 8$   $PQ = 3 - \frac{3}{8}x$ (cm)  $QR = \frac{5}{3}(3 - \frac{3}{8}x) = 5 - \frac{5}{8}x$ (cm)

$RP = \frac{4}{3}(3 - \frac{3}{8}x) = 4 - \frac{1}{2}x$ (cm)

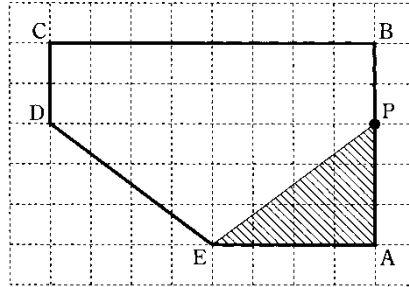
よって,  $y = (3 - \frac{3}{8}x) + (5 - \frac{5}{8}x) + (4 - \frac{1}{2}x) = -\frac{3}{2}x + 12$

【問 10】

右の図のような、1 目もり 1cm の方眼にかかれた五角形 ABCDE がある。点 P は A を出発して、毎秒 1cm の速さで五角形の辺上を B, C, D の順に通って E まで動くものとする。

点 P が A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APE$  の面積を  $y\text{cm}^2$  とする。次の問いに答えよ。

(福井県 2004 年度)



(1) 点 P が A を出発してから 3 秒後の  $\triangle APE$  の面積を求めよ。

(2) 次の各場合について、 $y$  を表す式をつくれ。

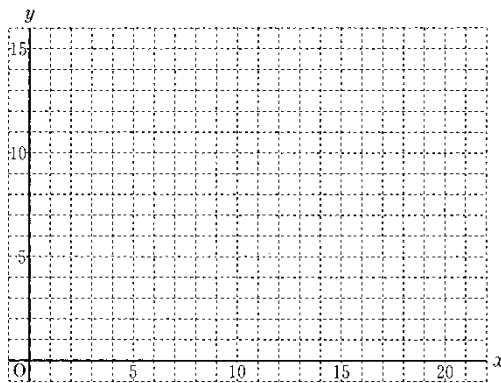
ア  $0 \leq x \leq 5$  のとき

イ  $5 \leq x \leq 13$  のとき

ウ  $13 \leq x \leq 15$  のとき

エ  $15 \leq x \leq 20$  のとき

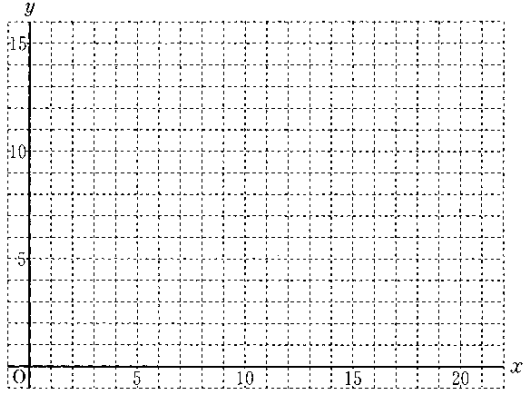
(3) (2) で求めたア～エの各場合について、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表せ。



(4)  $\triangle APE$  の面積が  $4\text{cm}^2$  になるときの  $x$  の値をすべて求めよ。



解答欄

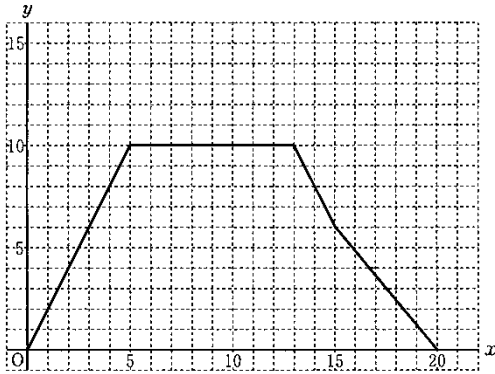
(1)	$\text{cm}^2$	
(2)	ア	$y =$
	イ	$y =$
	ウ	$y =$
	エ	$y =$
(3)		
(4)	$x =$	

解答

(1)  $6\text{cm}^2$

(2) ア  $y=2x$  イ  $y=10$  ウ  $y=36-2x$  エ  $y=24-\frac{6}{5}x$

(3)



(4)  $x=2, \frac{50}{3}$

解説

(1)  $AE=4\text{cm}$ ,  $AP=3\text{cm}$  だから,  $\triangle APE$  の面積は,  $4 \times 3 \times \frac{1}{2} = 6\text{cm}^2$

(2) ア  $AE=4\text{cm}$ ,  $AP=x\text{cm}$  だから,  $y=4 \times x \times \frac{1}{2} = 2x$

イ 底辺が  $4\text{cm}$ , 高さが  $5\text{cm}$  で, 一定である。  $y=4 \times 5 \times \frac{1}{2} = 10$

ウ 高さは,  $18-x\text{cm}$  よって,  $y=4 \times (18-x) \times \frac{1}{2} = 36-2x$

エ  $DE = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25} = 5\text{cm}$   $PE=20-x\text{cm}$

$\triangle APE$  の高さは,  $\frac{3}{5}PE = \frac{3}{5}(20-x)\text{cm}$  よって,  $y=4 \times \frac{3}{5}(20-x) \times \frac{1}{2} = 24 - \frac{6}{5}x$

(4) (3)のグラフより,  $y=4$  になるのはアとエの場合なので,

$y=2x$  に  $y=4$  を代入すると,  $4=2x$  よって,  $x=2$

$y=24-\frac{6}{5}x$  に  $y=4$  を代入すると,  $4=24-\frac{6}{5}x$  よって,  $x=\frac{50}{3}$

【問 11】

下の図1で、2つの四角形ABCD, EFGHはともに長方形で、 $AB = 4 \text{ cm}$ ,  $AD = 2 \text{ cm}$ ,  $EF = 2 \text{ cm}$ ,  $EH = 6 \text{ cm}$  である。頂点B, Cは直線FG上にあり、頂点C, Fは重なっている。長方形EFGHを固定し、長方形ABCDを矢印の方向に毎秒  $2 \text{ cm}$  の速さで頂点Bが頂点Gに重なるまで移動する。移動させ始めてから  $x$  秒後の2つの長方形の重なった部分の面積を  $y \text{ cm}^2$  とするとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかけ。ただし、BCは直線FG上を移動する。また、下の図2は途中のようすを示している。

(愛知県 2004 年度 A)

図 1

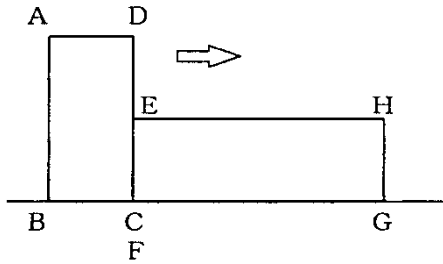
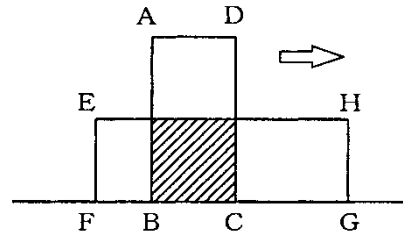
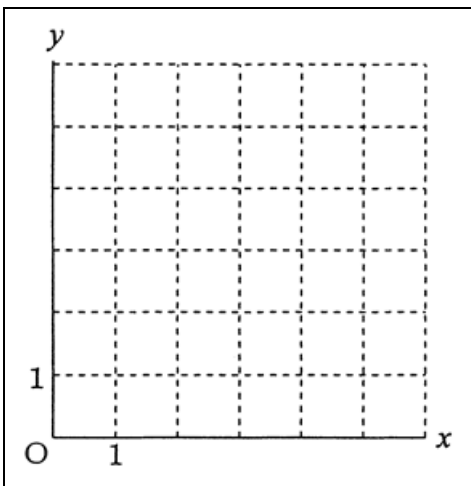


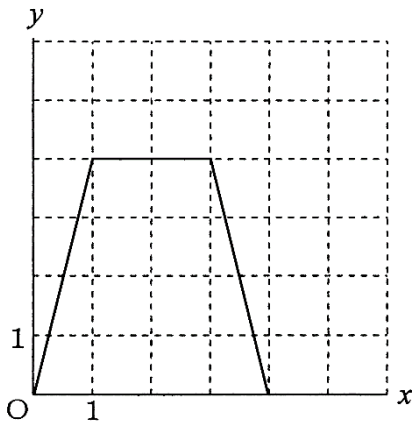
図 2



解答欄



解答



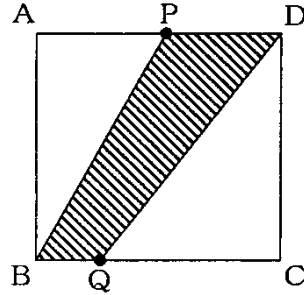
解説

1~3 秒後までは、常に 1 辺が  $2 \text{ cm}$  の正方形となる。

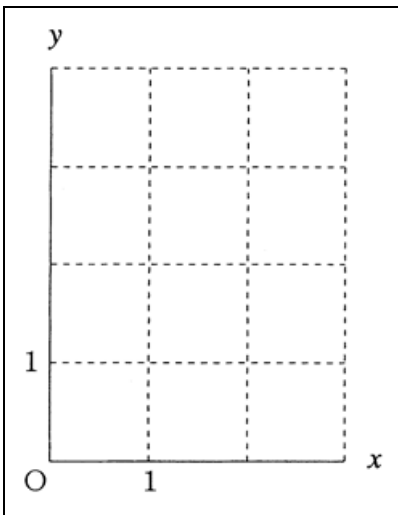
【問 12】

1辺の長さが 2 cm の正方形 ABCD がある。辺 AD 上を動く点 P は、頂点 A からスタートし、頂点 D まで行って頂点 A に戻る。また、辺 BC 上を動く点 Q は、点 P と同時に頂点 B からスタートし、頂点 C まで動く。点 P の動く速さを毎秒 2 cm、点 Q の動く速さを毎秒 1 cm とする。スタートしてから  $x$  秒後の四角形 PBQD の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とするとき、 $x, y$  の関係をグラフに表せ。ただし、点 P がスタートするとき及び点 D に一致するときは、それぞれ  $\triangle PBD$ 、 $\triangle PBQ$  の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。

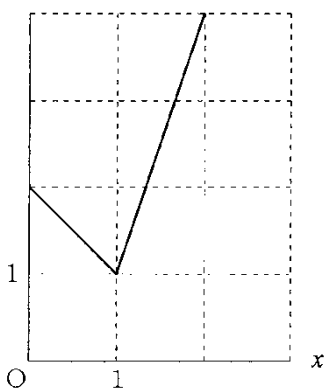
(愛知県 2004 年度 B)



解答欄



解答



解説

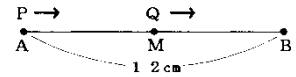
0 秒の時は、四角形 PBQD の面積は  $2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 2\text{cm}^2$ 、1 秒後は、 $1 \times 2 \times \frac{1}{2} = 1\text{cm}^2$

2 秒後は、 $2 \times 2 = 4\text{cm}^2$  と変化する。

【問 13】

図1のように、長さ12cm の線分ABがあり、その中点をMとする。また、2点P, Qは下の□の中を示されたきまりで、線分AB上を動くものとする。このとき、後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

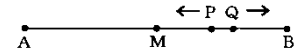
図 1



(滋賀県 2004 年度)

- 1 点Pは点Aから、点Qは点Mから、点Bに向かって同時に動き始める。
- 2 点Bまたは点Aに達したときは、反対の方向に向きを変える。
- 3 2点P, Qが出会ったときは、その後、図2のように、それぞれ反対の方向に向きを変える。
- 4 点Pは毎秒1cmの速さで動く。

図 2



(1) 点Qも毎秒1cmの速さで動くとき、動き始めてから7秒後の2点P, Q間の距離を求めなさい。

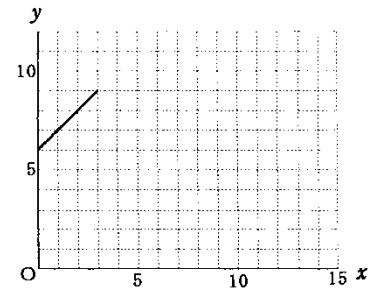
(2) 点Qが毎秒2cmの速さで動くとき、次の①, ②の問いに答えなさい。

① 2点P, Qが最初に出会うのは動き始めてから何秒後か。求めなさい。

② 動き始めてから  $x$  秒後の2点P, Q間の距離を  $y$ cm とする。図3

は、 $0 \leq x \leq 3$ のときの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表している。このあと、2点が出会うまでの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。

図 3



(3) 動き始めてから10秒後に2点P, Qの位置と向きが図1と同じになった。この間に、点Qは毎秒何 cm の速さで動いたか。求めなさい。ただし、2点は2回出会うものとする。

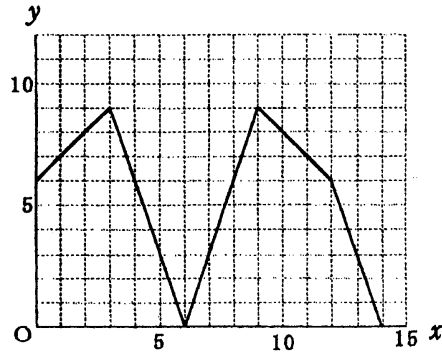
解答欄

(1)	cm	
(2)	①	秒後
	②	
(3)	每秒 cm	

解答

(1) 4cm

(2) ① 6秒後 ②



(3) 毎秒  $\frac{19}{5}$  cm

解説

(1)

7秒後、点Pは、点Aから7cmの距離である。また、点Qは、点Mから点Bまで進み、反対方向に向きを変え1cm進んでいるので、点Aから11cmの距離である。よって、点P、Q間の距離は、 $11-7=4$ cm

(2)

①  $x$ 秒後に出会うとする。点Pは点Aから $x$ cmの距離である。また、点Qは、点Aから $12-2(x-3)=18-2x$ の距離である。出会うのは、 $x=18-2x$   $x=6$ 秒後

$x$ (秒後)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pの点Aからの距離	0	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	0	1	2
Qの点Aからの距離	6	8	10	12	10	8	6	8	10	12	10	8	6	4	2
$y$ (cm)	6	7	8	9	6	3	0	3	6	9	8	7	6	3	0

$$0 \leq x \leq 3 \quad y = x + 6$$

$$3 \leq x \leq 6 \quad y = -3x + 18$$

$$6 \leq x \leq 9 \quad y = 3x - 18$$

$$9 \leq x \leq 12 \quad y = -x + 18$$

$$12 \leq x \leq 14 \quad y = -3x + 42 \quad \text{のグラフをかく。}$$

(3)

2回出会い、図1と同じになるためには、点Pと点Q合わせて、 $12 \times 4 = 48$ 動いたことになる。

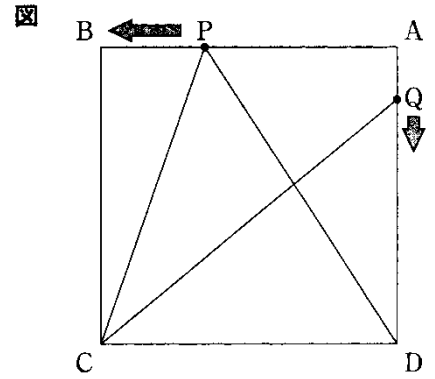
点Pは、 $1 \times 10 = 10$ 動いているので、点Qは、 $48 - 10 = 38$ 動いたことになる。

よって、点Qの速さは、 $38 \div 10 = \frac{38}{10} = \frac{19}{5}$

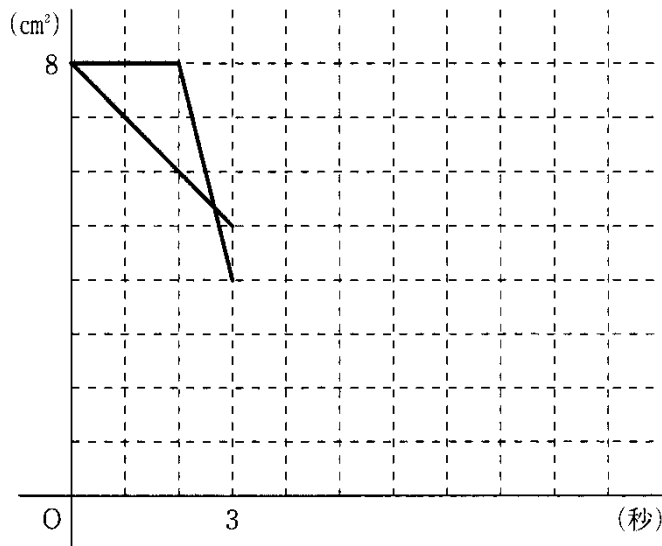
【問 14】

右の図のように、1 辺の長さが 4cm の正方形 ABCD がある。

2 点 P, Q は点 A を同時に出発し、P は正方形の辺上を毎秒 2cm の速さで、点 B, C, D を通って A まで動き、Q は辺 AD 上を毎秒 0.5cm の速さで、D まで動く。下のグラフは、 $\triangle PCD$  の面積と  $\triangle QCD$  の面積の変化のようすをそれぞれ 3 秒後までかいたものである。



グラフ



このとき、次の〔問 1〕～〔問 4〕に答えなさい。

(和歌山県 2004 年度)

〔問 1〕 P と Q が出会うのは何秒後か、求めなさい。

〔問 2〕 Q が A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle QCD$  の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とするとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

〔問 3〕  $\triangle PCD$  の面積と  $\triangle QCD$  の面積がはじめて等しくなるのは何秒後か、求めなさい。

〔問 4〕 上のグラフの続きを解答欄にかき、完成しなさい。



解答欄

〔問1〕	秒後
〔問2〕	$y =$
〔問3〕	秒後
〔問4〕	

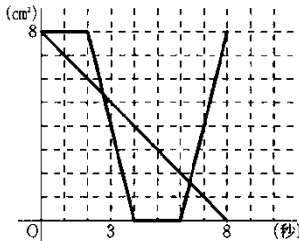
解答

〔問1〕  $\frac{32}{5}$  秒後

〔問2〕  $y = -x + 8$

〔問3〕  $\frac{8}{3}$  秒後

〔問4〕



解説

〔問1〕 P と Q の進んだ距離の和が、正方形 ABCD の周の長さと同様になるときを考えればよい。x 秒後に出会うとすると、 $2x + 0.5x = 4 \times 4$  これを解くと、 $x = \frac{32}{5}$  よって、 $\frac{32}{5}$  秒後に出会う。

〔問2〕  $QD = 4 - 0.5x(\text{cm})$  だから、 $y = 4 \times (4 - 0.5x) \times \frac{1}{2} = -x + 8$

〔問3〕 P, Q が A を出発してから x 秒後の  $\triangle PCD$  と  $\triangle QCD$  の面積を  $y \text{cm}^2$  とする。P が辺 AB 上を動くとき  $\triangle PCD$  の面積は一定で、 $y = 4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$  であるから、 $\triangle QCD$  の面積と同様になることはない。P が辺 BC 上を動くとき、

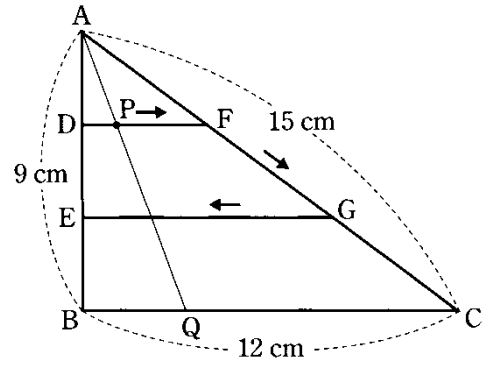
$PC = 8 - 2x(\text{cm})$  だから、 $\triangle PCD$  について、 $y = 4 \times (8 - 2x) \times \frac{1}{2} = -4x + 16$   $\triangle QCD$  の面積は、 $y = -x + 8$  だか

ら、 $\triangle PCD$  と  $\triangle QCD$  の面積が等しくなるとき、 $-4x + 16 = -x + 8$  これを解くと、 $x = \frac{8}{3}$  よって、 $\frac{8}{3}$  秒後にはじめて面積が等しくなる。

〔問4〕  $\triangle PCD$  において、P が辺 AB 上を動くとき、 $y = 8$  ( $0 \leq x \leq 2$ ) P が辺 BC 上を動くとき、 $y = -4x + 16$  ( $2 \leq x \leq 4$ ) P が辺 CD 上を動くとき、 $y = 0$  ( $4 \leq x \leq 6$ ) P が辺 DA 上を動くとき、 $y = 4 \times (2x - 12) \times \frac{1}{2} = 4x - 24$  ( $6 \leq x \leq 8$ )  $\triangle QCD$  において、 $y = -x + 8$  ( $0 \leq x \leq 8$ )

【問 15】

図のように、三角形 ABC があり、 $AB=9\text{ cm}$ 、 $BC=12\text{ cm}$ 、 $CA=15\text{ cm}$  である。この三角形 ABC の辺 AB 上に、 $AD=DE=EB$  となる 2 点 D、E をとる。また、辺 BC に平行で、点 D、E を通る直線をそれぞれひき、辺 AC との交点を、頂点 A に近い方から順に F、G とする。



点 P は、点 D を出発し、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、線分 DF、FG、GE 上を点 E まで動く。直線 AP と直線 BC との交点を Q とし、点 P が点 D を出発してから  $x$  秒後の線分 BQ の長さを  $y\text{ cm}$  とする。

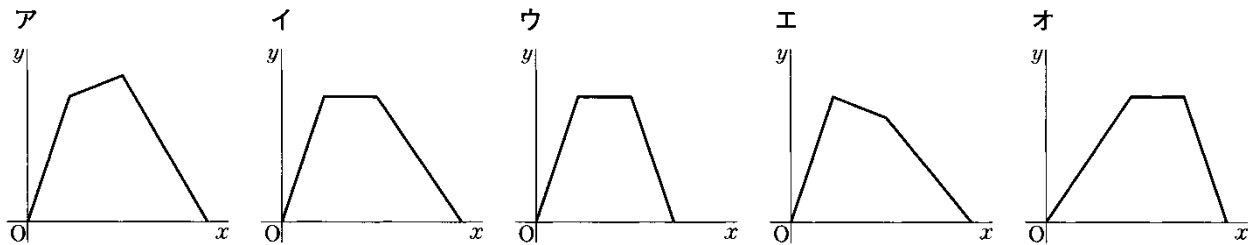
このとき、次の問いに答えなさい。

(長崎県 2004 年度)

問 1  $x=2$  のとき、 $y$  の値を求めよ。

問 2 点 P が線分 FG 上を動くとき、 $x$  のとりうる値の範囲を求めよ。

問 3 点 P が点 D から点 E まで動いたときの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフが、下のア～オの中に 1 つある。そのグラフを選び、記号で答えよ。



問 4 点 P が線分 GE 上を動くとき、 $y$  を  $x$  の式で表せ。

問 5 点 P が点 D を出発してから  $x$  秒間に動いた部分の長さと、線分 BQ の長さが等しくなるとき、 $x$  の値を求めよ。ただし、 $x > 0$  とする。

解答欄

問1	$y =$
問2	$\leq x \leq$
問3	
問4	$y =$
問5	$x =$

解答

問1  $y = 6$

問2  $4 \leq x \leq 9$

問3 イ

問4  $y = -\frac{3}{2}x + \frac{51}{2}$

問5  $x = \frac{51}{5}$

解説

問1  $BQ = 3DP$  だから,  $y = 3 \times 2 = 6$

問2  $DF = \frac{1}{3}BC = 4$ ,  $FG = \frac{1}{3}AC = 5$  だから,  $4 \leq x \leq 4 + 5$

問3  $0 \leq x \leq 4$  のとき,  $y = 3x$ ,  $4 \leq x \leq 9$  のとき,  $y = BC = 12$

$9 \leq x \leq 17$  のとき,  $EP = (DF + FG + GE) - x = (4 + 5 + 8) - x = 17 - x$

$BQ = \frac{3}{2}EP$  だから,  $y = \frac{3}{2}(17 - x) = -\frac{3}{2}x + \frac{51}{2}$

問5  $x = -\frac{3}{2}x + \frac{51}{2}$  となるときだから,  $x = \frac{51}{5}$

【問 16】

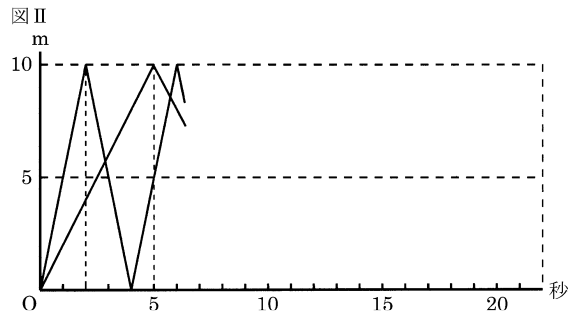
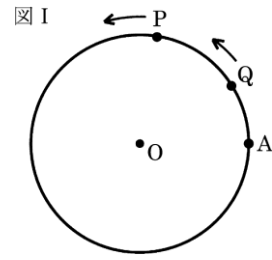
図 I の円 O は円周の長さが 20 m であり、点 A は円周上の固定した点である。

2点 P, Q は、それぞれ A を同時に出発し時計と反対回りに円周上を一定の速さで動き、出発後、2点 が A で初めて出会ったときに停止するものとする。

P の速さは毎秒 5 m であり、図 II は2点が出発してから、 $x$  秒後の弧 AP, AQ の長さとの関係を表すグラフの一部を示したものである。

なお、弧 AP の長さは、点 A から点 P までの円周上での長さのうち、長くない方とする。弧 AQ についても同様とする。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(群馬県 2005 年度)



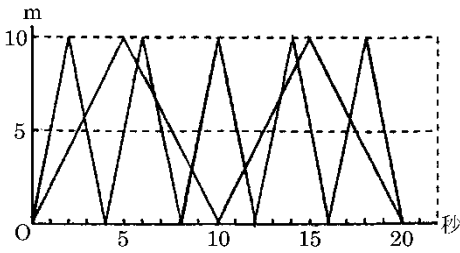
- (1) 2点 P, Q について、出発してから停止するまでの時間と距離との関係を表すグラフを完成させなさい。
- (2) 2点 が初めて出会うのは出発してから何秒後か求めなさい。
- (3) 2点 が出発してから停止するまでに、 $\angle PAQ = 90^\circ$  となるのが2回ある。それぞれ出発してから何秒後か求めなさい。

解答欄

(1)	
(2)	秒後
(3)	秒後

解答

(1)



(2)  $\frac{20}{3}$  秒後

(3)  $\frac{10}{3}$ ,  $\frac{50}{3}$  秒後

解説

(1) P は2秒後までは(0, 0), (2, 10)を結ぶ直線, 2秒後から4秒後までは(2, 10), (4, 0)を結ぶ直線になる。P は4秒で1周するので, 4秒単位で, 解答欄のようにグラフをかく。一方, Q は5秒後までは(0, 0), (5, 10)を結ぶ直線, 5秒後から 10 秒後までは(5, 10), (10, 0)を結ぶ直線になる。Q は 10 秒で1周するので, 10 秒単位で, グラフをかく。また, 2点が A で初めて出合うのは, P が4秒単位, Q が 10 秒単位で, サイクルを繰り返すので, 4と 10 の最小公倍数である 20 秒後。

(2) 2 点が初めて出合うのは, 弧 AP の長さと同弧 AQ の長さが等しくなったときである。P が最初に 1 周した 4 秒後, 弧 AQ の長さは  $2 \times 4 = 8\text{m}$  だから,

$$\text{求める時間は } 4 + 8 \div (5 - 2) = \frac{20}{3} \text{ 秒後}$$

(3)  $\angle PAQ = 90^\circ$  となるのは, PQ が円 O の直径となる時, つまり弧 AP と弧 AQ の長さの差が半周の 10m になるときである。よって, 弧 AP の方が長い場合は, P が初めて1周する前の,  $10 \div (5 - 2) = \frac{10}{3}$  秒後

弧 AQ の方が長い場合は, P が A にいる時, Q が 12m 先にいる 16 秒後以降で,

$$16 + (12 - 10) \div (5 - 2) = \frac{50}{3} \text{ 秒後}$$

【問 17】

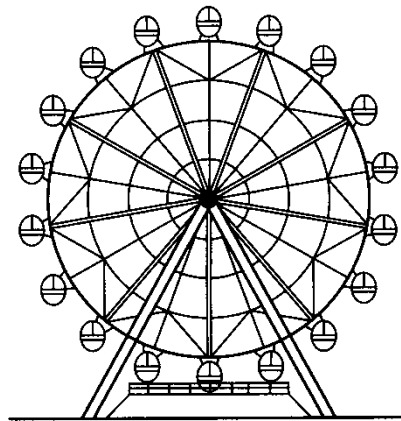
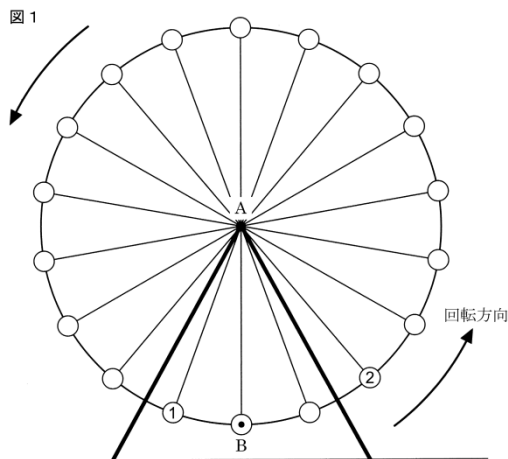
直美さんは、遊園地で図のような観覧車に乗ったときに、ゴンドラの動きや高さに興味をもち、それらを図1を用いて考えることにした。

この観覧車は、等間隔に取り付けられた 18 台のゴンドラが点 A を中心とする円の円周上を等速で動いている。また、点 B はゴンドラが最も低い位置になる点である。

直美さんが点 B でゴンドラ①に乗ったときから 50 秒後に、3 台先を動くゴンドラ②が直美さんが乗っているゴンドラ①の真上の位置に初めて来た。

ゴンドラの大きさは考えないものとして、直美さんが点 B でゴンドラ①に乗ったときから、ゴンドラ①が円周上を1周するまでの範囲で、次の1～3に答えなさい。

(山梨県 2005 年度)



※図中の○はゴンドラを表す。

1. ゴンドラ①が円周上を1周するのにかかる時間は何秒か求めなさい。
  
2. 直美さんが点Bでゴンドラ①に乗ったときから  $x$  秒後までに、円の中心 A とゴンドラ①を結ぶ線分が、線分 AB から回転した角度を  $y^\circ$  とする。このとき、 $x$  と  $y$  の間にはどんな関係があるか書きなさい。また、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし、 $x$  の変域は書かなくてよい。
  
3. 直美さんが点 B でゴンドラ①に乗ったときから  $x$  秒後までに、ゴンドラ①が点 B から動いた弧の長さを  $y$  m とすると、 $x$  と  $y$  の間には、 $y = \frac{\pi}{10} x$  の関係があるという。  
 点Bの高さを地上 2 m とするとき、ゴンドラが最も高くなる時の高さは地上何 m か求めなさい。  
 ただし、求める過程も書くこと。

解答欄

1	秒
2	関係
	式
3	求める過程
	答            m

解答

1. 300 秒      2. (関係) 比例, (式)  $y = \frac{6}{5}x$

3.

求める過程

ゴンドラが動く円の円周の長さは

$$y = \frac{\pi}{10}x \text{ に } x=300 \text{ を代入して}$$

$$y = \frac{\pi}{10} \times 300 = 30\pi \text{ となる。}$$

したがって、円の直径は

$$30\pi \div \pi = 30\text{m} \text{ となる。}$$

また、点Bの高さが地上2mであるから、ゴンドラが最も高くなる時の高さは

$$30 + 2 = 32\text{m} \text{ となる。}$$

答 32m

解説

1. ゴンドラ②がゴンドラ①の真上にくるのは、ゴンドラ①が  $\frac{3}{18}$  周動いたときだから、1周するには、 $50 \div \frac{3}{18} = 300$  秒

2.  $x$  が2倍, 3倍, ...になると,  $y$  も2倍, 3倍になるから,  $x$  と  $y$  は比例関係にある。

また、線分ABは300秒で $360^\circ$ 回転するから,  $x$ と $y$ の関係は $y = \frac{360}{300}x$  よって,  $y = \frac{6}{5}x$ と表される。

3. 例 求める過程

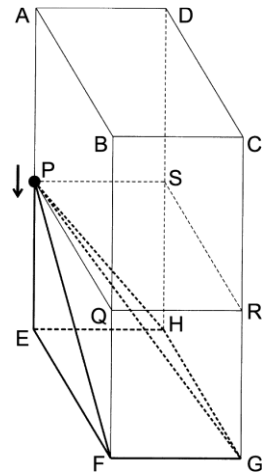
$$\text{ゴンドラが動く円の円周の長さは } y = \frac{\pi}{10}x \text{ に } x=300 \text{ を代入して } y = \frac{\pi}{10} \times 300 = 30\pi \text{ m}$$

したがって、円の直径は  $30\pi \div \pi = 30\text{m}$  となる。

また、点 B の高さが地上 2m であるから、ゴンドラが最も高くなる時の高さは、 $30 + 2 = 32\text{m}$  となる。

【問 18】

図のように、 $AB=5\text{ cm}$ 、 $AD=3\text{ cm}$ 、 $AE=12\text{ cm}$  である直方体  $ABCD-EFGH$  がある。いま、点  $P$  が点  $A$  を出発して、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで辺  $AE$  上を点  $E$  まで進むものとする。平面  $ABCD$  と平行で点  $P$  をふくむ平面と、辺  $BF$ 、 $CG$ 、 $DH$  との交点をそれぞれ  $Q$ 、 $R$ 、 $S$  とする。



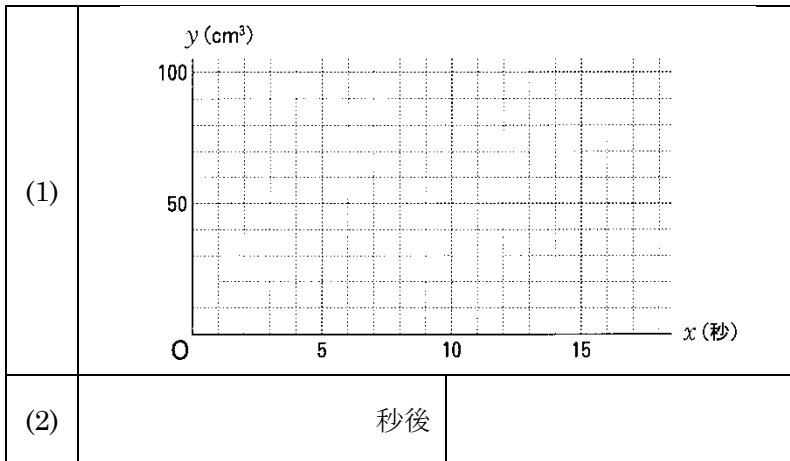
このとき、次の問い(1)・(2)に答えよ。

(京都府 2005 年度)

- (1) 点  $P$  が点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の四角すい  $P-EFGH$  の体積を  $y\text{ cm}^3$  とする。  
 点  $P$  が点  $A$  から点  $E$  まで動くとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、答案用紙の図にかけ。ただし、点  $P$  が点  $E$  にあるときは  $y=0$  とし、 $x$  の変域は、 $0 \leq x \leq 12$  とする。

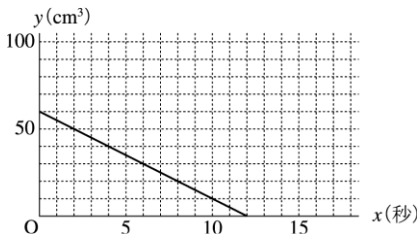
- (2) 直方体  $ABCD-PQRS$  の体積と四角すい  $P-EFGH$  の体積が等しくなるのは、点  $P$  が点  $A$  を出発してから何秒後か。

解答欄



解答

- (1) (2) 3秒後



解説

- (1)  $x$  秒後の四角すいの高さは  $PE=12-x$  であるから、四角すい  $P-EFGH$  の体積は、 $y=5 \times 3 \times (12-x) \div 3 = 60-5x$   
 (2) 直方体の体積は、 $5 \times 3 \times x = 15x$  と表すことができるから、 $15x = 60 - 5x$   $20x = 60$   $x = 3$  秒後



【問 19】

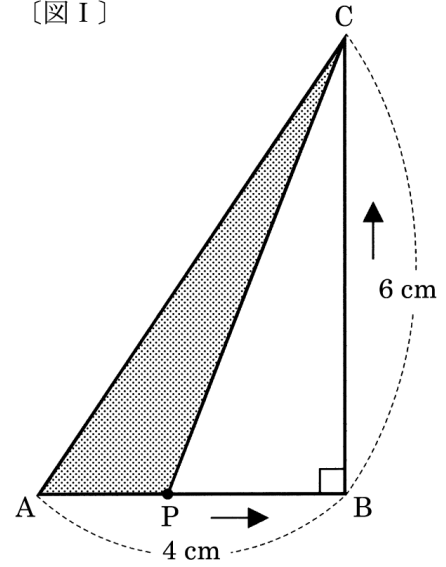
図 I のように、 $\angle B=90^\circ$ 、 $AB=4\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$  である直角三角形  $ABC$  がある。点  $P$  は  $A$  を出発し、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、周上を  $B$  を通って  $C$  まで動く。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(大分県 2005 年度)

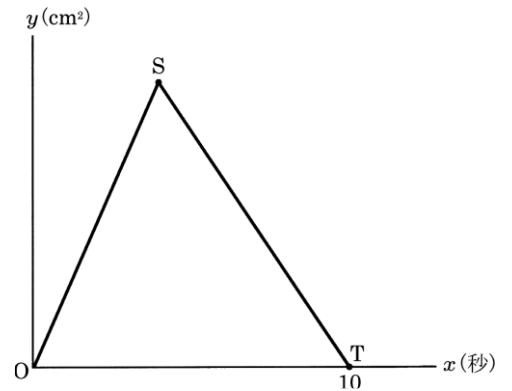
(1)  $A$  を出発してから2秒後の  $\triangle APC$  の面積を求めなさい。

〔図 I〕



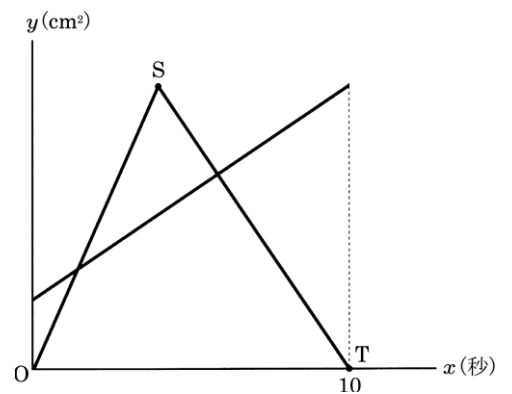
(2) 図 II は、点  $P$  が  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APC$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  として、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。点  $(x, y)$  が、図 II の線分  $ST$  上にあるとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし、 $x$  の変域は書かなくてよい。

〔図 II〕



(3) 点  $Q$  は、点  $P$  より2秒早く  $A$  を出発し、一定の速さで辺  $AB$  上を  $B$  まで動く。このとき、(2)の図 II に、 $\triangle AQC$  の面積の変化のようすを表すグラフをかき入れると、図 III のようになる。 $\triangle AQC$  の面積が  $\triangle APC$  の面積と最初に等しくなってから、次に等しくなるまで何秒かかるか、求めなさい。

〔図 III〕



解答欄

(1)	$\text{cm}^2$
(2)	$y =$
(3)	秒

解答

(1)  $6 \text{ cm}^2$

(2)  $y = -2x + 20$

(3) 5 秒

解説

(1) 点 P の2秒後の位置は A から 2 cm, B よりにあるので,  $\triangle APC$  の面積を  $S$  とすると,  $S = 2 \times 6 \div 2 = 6 \text{ cm}^2$

(2)  $S$  は点 P が点 B 上にあるときなので,  $S$  の座標は,  $4 \times 6 \div 2 = 12$  から  $S(4, 12)$

直線  $ST$  の式を,  $y = ax + b$  とおくと  $S$  は  $12 = 4a + b$ ,  $T$  は  $0 = 10a + b$  となる。

$T$  の式は  $b = -10a$  とでき, これを  $S$  の式に代入すると  $12 = 4a - 10a$  から  $a = -2$ ,

$T$  の式の  $a$  に  $-2$  を代入して,  $b = 20$  よって,  $y = -2x + 20$

(3) 点  $(0, -2)$  と点  $(10, 12)$  を通ることより,  $\triangle AQC$  の面積の変化を表す線分の式は,  $y = x + 2 \cdots \textcircled{1}$  線分  $OS$  と

$ST$  との交点の座標は, それぞれ  $OS$  は  $y = 3x$  より,  $\textcircled{1}$  の式から求めると  $(1, 3)$ ,

$ST$  は  $y = -2x + 20$  より,  $\textcircled{1}$  の式から求めると  $(6, 8)$  となる。よって,  $6 - 1 = 5$  秒

【問 20】

図 1 は、平面上において、合同な台形  $ABCD$ ,  $EFGH$  が、頂点  $C$  と頂点  $F$  が重なるように直線  $l$  上に並んでいることを表している。台形  $ABCD$  は、 $AD=DC=8\text{ cm}$ ,  $BC=16\text{ cm}$ ,  $\angle ADC=\angle BCD=90^\circ$  である。台形  $EFGH$  を固定し、台形  $ABCD$  を、図 1 の状態から直線  $l$  に沿って、図 2 のように、矢印( $\rightarrow$ )の方向に毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで移動する。図 3 のように、頂点  $A$  と頂点  $H$  が重なったとき、台形  $ABCD$  を停止する。台形  $ABCD$  が移動を始めてから、 $x$  秒後の 2 つの台形の重なった部分の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。次の 1~3 の問いに答えなさい。

(秋田県 2006 年度)

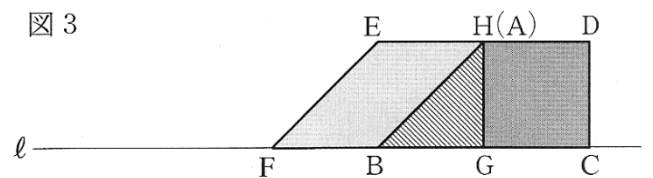
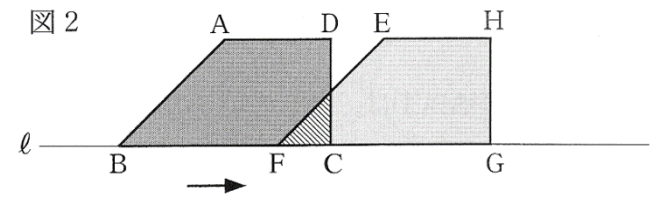
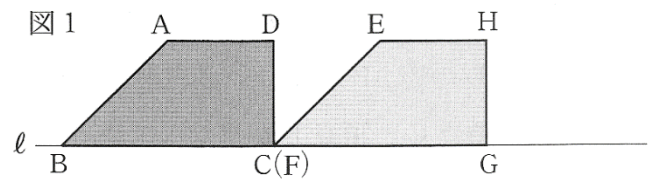
問1  $x=3$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

問2  $x$  の変域が次の(1), (2)のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(1)  $0 \leq x \leq 4$  のとき

(2)  $4 \leq x \leq 8$  のとき

問3 台形  $ABCD$  において、台形  $EFGH$  と重なった部分と重ならない部分の面積が等しくなるのは何秒後か、すべて求めなさい。



解答欄

問1		
問2	(1)	
	(2)	
問3		

解答

問1  $y = 18$

問2 (1)  $y = 2x^2$  (2)  $y = 16x - 32$

問3 5 秒後, 11 秒後

解説

問3

重なった部分と重ならない部分の面積が等しくなるのは、重なった部分の面積がもとの台形の面積の半分になるとき。台形の面積は、 $\frac{1}{2} \times (8+16) \times 8 = 96\text{cm}^2$  より、 $y = \frac{96}{2} = 48$  のときの  $x$  の値を求める。

$0 \leq x \leq 4$  のとき、該当する  $x$  はなし。

$4 \leq x \leq 8$  のとき  $48 = 16x - 32$   $x = 5$  秒後

$8 \leq x \leq 12$  のとき  $48 = \frac{1}{2} \{(24-2x) + (32-2x)\} \times 8$   $x = 11$  秒後

【問 21】

図 1 のような、1 辺の長さが 4 cm の正方形 M と、縦 4 cm、横 2 cm の長方形 S、T がある。次の 1、2 の問いに答えなさい。

(栃木県 2006 年度)

問1 図 2 のように、S と T の間を 2 cm あけて直線  $\ell$  上に固定し、M を S に接するように直線  $\ell$  上に置いた。M は、図 2 の状態から動き始め、毎秒 1 cm の速さで直線  $\ell$  に沿って矢印の方向に進み、図 3 のような状態を経て、図 4 の状態になるまで移動する。動き始めてから  $x$  秒後の M と S、M と T が重なった部分の面積の和を  $y \text{ cm}^2$  とする。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

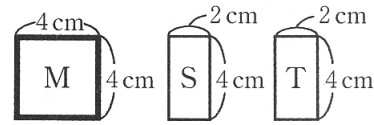


図 1

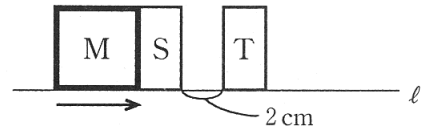


図 2

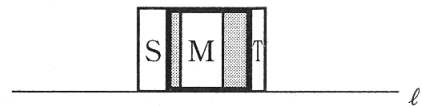


図 3

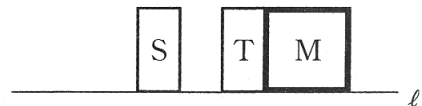
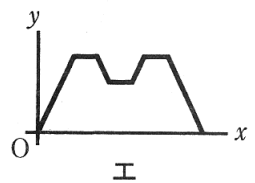
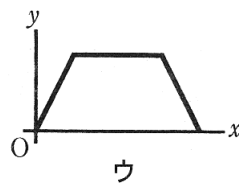
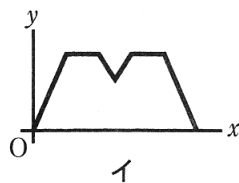
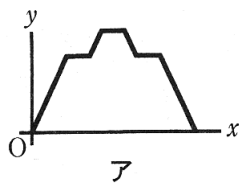


図 4

(1) M が動き始めてから 2 秒後までの、 $x$  と  $y$  の関係を式で表しなさい。

(2)  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフとして適するものを、ア、イ、ウ、エのうちから 1 つ選んで記号で答えなさい。



問2 図5のように、Tを横にし、SとTの間を2 cm あけて直線 $\ell$ 上に固定し、MをSに接するように直線 $\ell$ 上に置いた。Mは、図5の状態から動き始め、毎秒1 cmの速さで直線 $\ell$ に沿って矢印の方向に進み、図6のような状態を経て、図7の状態になるまで移動する。動き始めてから $x$ 秒後のMとS、MとTが重なった部分の面積の和を $y \text{ cm}^2$ とする。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1)  $x$ の変域が $2 \leq x \leq 8$ のとき、 $y$ の変域を求めなさい。

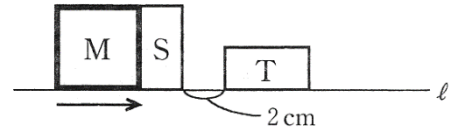


図5

(2) MとSが重なった部分の面積と、MとTが重なった部分の面積が等しくなるのはMが動き始めてから何秒後か。ただし、 $y = 0$ の場合は除くものとする。また、途中の計算も書くこと。

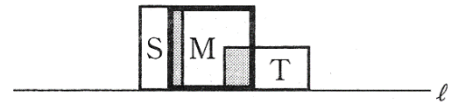


図6

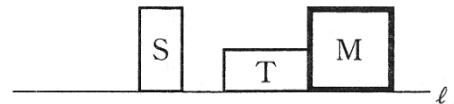


図7

解答欄

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	

解答

問1

(1)  $y=4x$

(2)ウ

問2

(1)  $4 \leq y \leq 8$

(2)

MがS, Tの両方と重なるのは  $4 < x < 6$

このとき,

MとSが重なった部分の面積は  $4(6-x) \text{ cm}^2$

MとTが重なった部分の面積は  $2(x-4) \text{ cm}^2$

である。

よって

$$4(6-x) = 2(x-4)$$

$$24 - 4x = 2x - 8$$

$$6x = 32$$

$$x = \frac{16}{3}$$

答え  $\frac{16}{3}$  秒後

解説

問1

(1)

$0 \leq x \leq 2$  のとき, 重なりは, 縦 4cm, 横  $x$  cm の長方形になる。よって,  $y=4x$

(2)

$2 \leq x \leq 8$  のとき, 重なりは常に一定になる。 $y=8$  よって, ウ

問2

(1)

$2 \leq x \leq 4$  のとき,  $y=2 \times 4=8$   $4 \leq x \leq 6$  のとき,  $y=\{2-(x-4)\} \times 4 + 2 \times (x-4) = -2x+16,$

$4 \leq y \leq 8$   $6 \leq x \leq 8$  のとき,  $y=(x-4) \times 2=2x-8, 4 \leq y \leq 8$  よって,  $4 \leq y \leq 8$

(2)

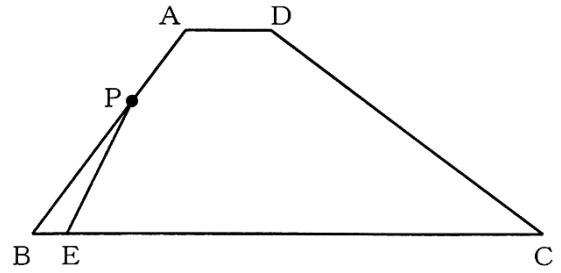
$4 < x < 6$  のとき, SとTの重なり合う部分ができる。(Sとの重なり)  $=\{2-(x-4)\} \times 4$

(Tとの重なり)  $=2 \times (x-4)$  よって,  $\{2-(x-4)\} \times 4 = 2 \times (x-4)$

これを解いて,  $x = \frac{16}{3}$  秒後

【問 22】

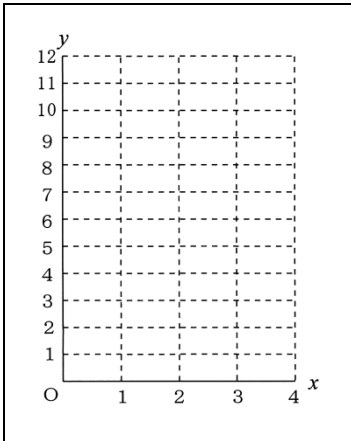
図は、 $AD \parallel BC$  の台形で、 $AB=15 \text{ cm}$ 、 $BC=30 \text{ cm}$ 、 $DC=20 \text{ cm}$ 、 $AD=5 \text{ cm}$  である。また、 $E$  は辺  $BC$  上の点で、 $BE=2 \text{ cm}$  である。点  $P$  は頂点  $B$  から出発して、毎秒  $5 \text{ cm}$  の速さで、周上を頂点  $A$  を通って頂点  $D$  まで移動する。



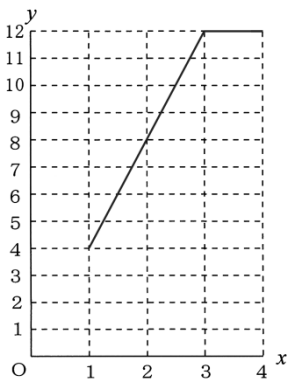
点  $P$  が頂点  $B$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PBE$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とすると、 $x$  の値の変化にともなって  $y$  の値は変化するが、 $x$  の変域が  $1 \leq x \leq 4$  のとき、 $x$ 、 $y$  の関係をグラフに表せ。

(愛知県 2006 年度 B)

解答欄



解答



解説

$A$ 、 $P$ 、 $D$  から  $BC$  に垂線  $AK$ 、 $PH$ 、 $DN$  をひく。三平方の定理より、 $AB^2 - BK^2 = DC^2 - CN^2$

$BK = a \text{ cm}$  とすると、 $15^2 - a^2 = 20^2 - (30 - 5 - a)^2$   $a = 9 \text{ cm}$   $AK = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12 \text{ cm}$

また、 $\triangle BAK$  において、 $PH \parallel AK$  より、 $BP : BA = PH : AK$   $1 \leq x \leq 3$  のとき、 $x$  秒後の  $BP = 5x \text{ cm}$

と表せるから、 $5x : 15 = PH : 12$   $PH = \frac{5x \times 12}{15} = 4x$   $y = \frac{1}{2} \times BE \times PH = \frac{1}{2} \times 2 \times 4x = 4x$

$3 \leq x \leq 4$  のとき、 $y = \frac{1}{2} \times BE \times AK = \frac{1}{2} \times 2 \times 12 = 12$



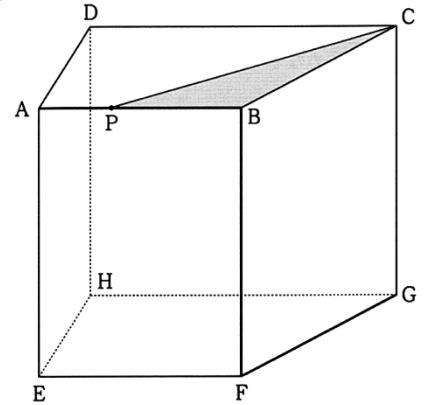
【問 23】

図1の四角柱 $ABCD-EFGH$ において、底面の四角形 $ABCD$ は、 $\angle DAB = \angle ADC = 90^\circ$ の台形であり、 $AB:DC = 2:3$ である。また、 $AE = 8\text{ cm}$ であり、すべての側面は長方形である。点 $P$ は、頂点 $A$ を出発し、毎秒 $1\text{ cm}$ の一定の速さで、辺 $AB$ 、 $BF$ 、 $FG$ の順に、辺上をあとどりすることなく進み、頂点 $G$ に到着したところで停止する。

このとき、あとの問いに答えなさい。

(山形県 2007 年度)

図1



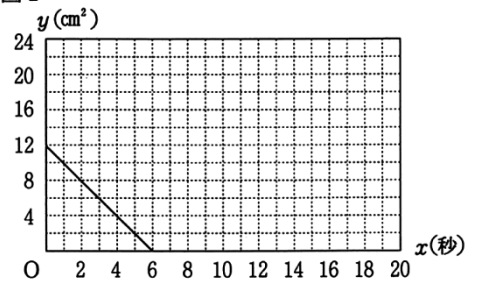
問1. 点 $P$ が、頂点 $A$ を出発してから $x$ 秒後の $\triangle PBC$ の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。図2は、点 $P$ が、 $A$ を出発してから $B$ に到着するまでの $x$ と $y$ の関係をグラフに表したものである。

(1) 図2のグラフをもとに、 $AB$ の長さ $\text{と}$  $AD$ の長さをそれぞれ求めなさい。

(2) 点 $P$ が、 $B$ から $F$ を通り $G$ に到着するまでの $x$ と $y$ の関係を表すグラフを、図2にかき加えなさい。

(3) 点 $P$ が $A$ を出発したあと、 $y = 9$ となる $x$ の値をすべて求めなさい。

図2



問2. 点 $P$ が辺 $BF$ 上にあつて、 $\angle APC = 90^\circ$ となるとき、 $BP$ の長さを求めなさい。

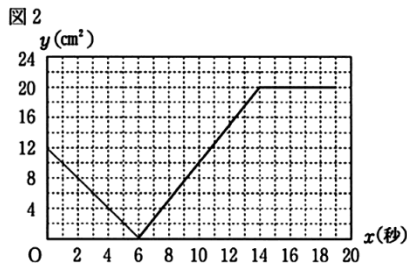
解答欄

問1	(1)	AB の長さ	cm
	(1)	AD の長さ	cm
	(2)	<p>図 2</p>	
(3)			
問2	cm		

解答

問1. (1) AB の長さ 6cm, AD の長さ 4cm

(2)



(3)  $\frac{3}{2}, \frac{48}{5}$

問2.  $3\sqrt{2}$  cm

解説

問1. (2) B から DC に垂線 BH をひく。△BCH において、BH=4, CH=DC-6= $\frac{3}{2} \times 6 - 6 = 3$  BC=

$$\sqrt{4^2+3^2} = 5 \quad 6 \leq x \leq 14 \text{ のとき, } y = \frac{1}{2} \times BC \times BP = \frac{1}{2} \times 5 \times (x-6) = \frac{5}{2}x - 15 \quad , \quad 14 \leq x \leq 19 \text{ のとき,}$$

$$y = \frac{1}{2} \times BC \times BF = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 = 20$$

(3) グラフより  $y=9$  となるのは  $0 \leq x \leq 6$  のときと、 $6 \leq x \leq 14$  の 2 箇所ある。

$$0 \leq x \leq 6 \text{ のとき, } y = -2x + 12 \quad \text{これに } y=9 \text{ を代入して, } 9 = -2x + 12 \quad x = \frac{3}{2}$$

$$6 \leq x \leq 14 \text{ のとき, } y = \frac{5}{2}x - 15 \text{ に } y=9 \text{ を代入して, } 9 = \frac{5}{2}x - 15 \quad x = \frac{48}{5}$$

問2.  $\angle APC$  が  $90^\circ$  より、△APC において、 $AP^2 + CP^2 = AC^2$  となる。△ABP において、 $AP^2 = AB^2 + BP^2 = 36 + BP^2$  △BCP において、 $CP^2 = BP^2 + BC^2 = BP^2 + 25$  △ACD において、 $AC^2 = AD^2 + DC^2 = 16 + 81 = 97$  よって、 $AP^2 + CP^2 = AC^2$  にあてはめて、 $36 + BP^2 + BP^2 + 25 = 97$   $2BP^2 = 36$   $BP^2 = 18$   $BP > 0$  より、 $BP = 3\sqrt{2}$  cm

【問 24】

図 1 のように、1 辺の長さが 8 cm の正方形 ABCD と 12 cm の正方形 EFGH と直線  $\ell$  とが同じ平面上にある。この直線  $\ell$  に沿って矢印の方向に、正方形 ABCD を毎秒 5 cm、正方形 EFGH を毎秒 3 cm の速さで同時に動かす。

図 2 は頂点 C が頂点 F に重なった状態を、また図 3 は 2 つの正方形の一部分が重なった状態を、図 4 は頂点 B が頂点 G に重なった状態を示している。

図 2 の状態のときから  $x$  秒後の、2 つの正方形の重なった部分の面積(図 3 では斜線部)を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。このとき、次の問 1～問 3 に答えなさい。

(山梨県 2007 年度)

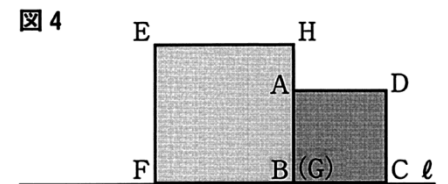
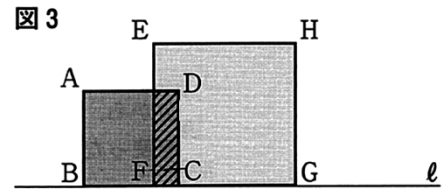
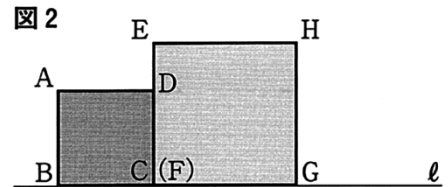
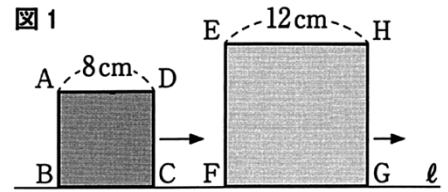
問 1.  $x=3$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

問 2. 図 2 の状態のときから図 4 の状態のときまでの、 $x$  と  $y$  の関係について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1)  $x$  の変域を求めなさい。

(2)  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。

問 3. 2 つの正方形の重なった部分の面積が 30 cm<sup>2</sup> となるのは何秒後かすべて求めなさい。



解答欄

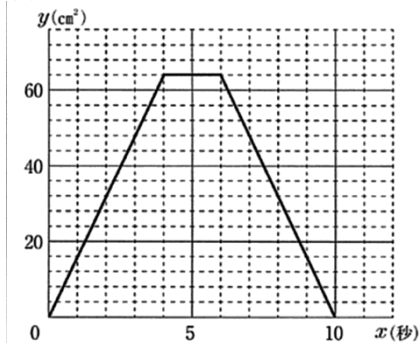
問1	$y =$	
問2	(1)	$\leq x \leq$
	(2)	
問3		

解答

問1.  $y = 48$

問2. (1)  $0 \leq x \leq 10$

(2)



問3.  $\frac{15}{8}$  秒後,  $\frac{65}{8}$  秒後

解説

問2.

(2)  $0 \leq x \leq 4$  のとき,  $CF = 2x$ ,  $DC = 8$  より,  $y = 2x \times 8 = 16x$   $4 \leq x \leq 6$  のとき四角形  $ABCD$  は四角形  $EFGH$  の内部にあるから,  $y = 8 \times 8 = 64$   $6 \leq x \leq 10$  のとき,  $BG = -2x + 20$ ,  $AB = 8$  より,  $y = 8(-2x + 20) = -16x + 160$

問3. グラフより,  $y = 30$  となるのは 2 箇所ある。

$$0 \leq x \leq 4 \text{ のとき, } 30 = 16x \quad x = \frac{15}{8}$$

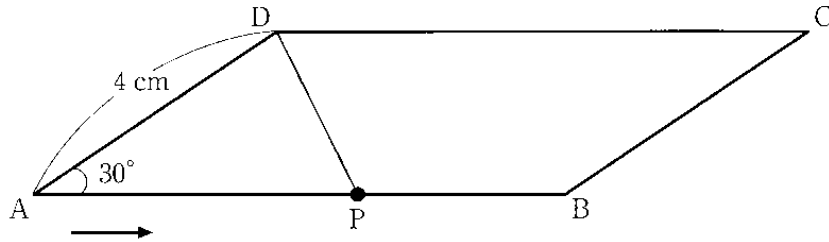
$$6 \leq x \leq 10 \text{ のとき, } 30 = -16x + 160 \quad x = \frac{65}{8}$$

【問 25】

図の平行四辺形 ABCD は、 $AD=4\text{ cm}$ 、 $\angle A=30^\circ$  である。点 P は A を出発し、平行四辺形の周上を時計と反対回りに毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動いており、1 周するのに  $24$  秒かかる。点 P が A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PDA$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。

次の問1～問3に答えなさい。

(青森県 2008 年度)



問1.  $x=5$  のとき、 $y$  の値を求めなさい。

問2. 点 P が A を出発し、D まで動くとき、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。

問3. 太郎君は、点 P が平行四辺形の周上を繰り返し回り続けた場合  $x=30, 60, 90, \dots$  と  $30$  秒ごとに点 P の位置や  $y$  の値はどのようになるか下の表をつくって調べてみた。

30 秒ごとの $x$ の値(秒)	30	60	90	……
点 P の位置				……
$y$ の値( $\text{cm}^2$ )				……

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 上の表の中で、点 P が動いてから初めて A の位置にくるときの  $x$  の値を求めなさい。

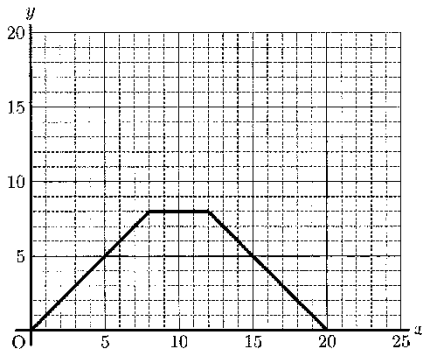
(2) 太郎君はさらに、上の表の中で  $y=2\text{ cm}^2$  となる  $x$  の値に着目し、左から順番に 1 番目の  $x$  の値、2 番目の  $x$  の値、…を調べていった。このとき、 $n$  番目の  $x$  の値を  $n$  の式で表しなさい。

解答欄

問1	$y =$	
問2		
問3	(1)	$x =$
	(2)	$x =$

解答

問1.  $y=5$       問2.



問3. (1) $x=120$       (2) $x=120n-30$

解説

問2. 点 P が AB 上にあるとき,  $0 \leq x \leq 8$  このとき D から AP に垂線 DH をひくと  $\triangle DAH$  は  $30^\circ$  の角をもつ直角三

角形だから,  $DH = \frac{AD}{2} = 2$  よって,  $y = \frac{1}{2} \times x \times 2$   $y = x \cdots (i)$  点 P が BC 上にあるとき,  $8 \leq x \leq 12$  B から

AD の延長に垂線 BK をひくと  $\triangle ABK$  も  $30^\circ$  の角をもつ直角三角形だから,  $BK = \frac{AB}{2} = 4$  よって  $y = \frac{1}{2}$

$\times 4 \times 4$   $y = 8 \cdots (ii)$  点 P が CD 上にあるとき,  $12 \leq x \leq 20$   $y = \frac{1}{2} \times (20-x) \times 2$   $y = 20-x \cdots (iii)$  (i),

(ii), (iii) を変域に注意してかく。

問3. (1) 点 P はスタートしてから 24 秒ごとに A に位置する。24 と 30 の最小公倍数は 120 より, 求める  $x$  の値は,

$$x = 120$$

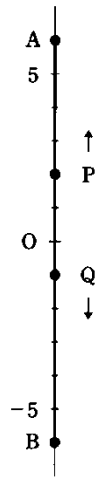
(2) 問2のグラフより,  $y=2$  となるのは,  $x=2, 18$  のときだから, 30 の倍数である  $x$  の値を 24 でわって余りに 2 か 18 がでるとき,  $y=2$  となる。  $30 \div 24 = 1 \cdots 6$ ,  $60 \div 24 = 2 \cdots 12$ ,  $90 \div 24 = 3 \cdots 18$ ,  $120 \div 24 = 5 \cdots 0$ ,  $\cdots$  120 秒後に点 P は A の位置にもどるので,  $y=2$  となる  $x$  の値は  $90, 90+120, 90+120 \times 2, \cdots$  よって,  $n$  番目の  $x$  の値は,  $x = 90 + 120 \times (n-1) = 120n - 30$

【問 26】

〔図 I〕のような縦の数直線上に 2 点 A, B があり, それぞれの位置は 6, -6 である。また, 2 点 P, Q はそれぞれ原点 O を同時に出発し, 次の〔規則〕に従って線分 AB 上を動くものとする。ただし, 数直線の 1 目もりを 1 cm とする。

- 〔規則〕
- 点 P は, 毎秒 2cm の速さで原点 O から点 A に向かって動き始める。
  - 点 Q は, 毎秒 1cm の速さで原点 O から点 B に向かって動き始める。
  - 2 点 P, Q は, それぞれ 2 点 A, B に達したとき, および 2 点 P, Q がぶつかったとき, それまで動いていた向きと反対の向きに動き出す。ただし, 向きを変えても 2 点 P, Q の速さは変わらないものとする。

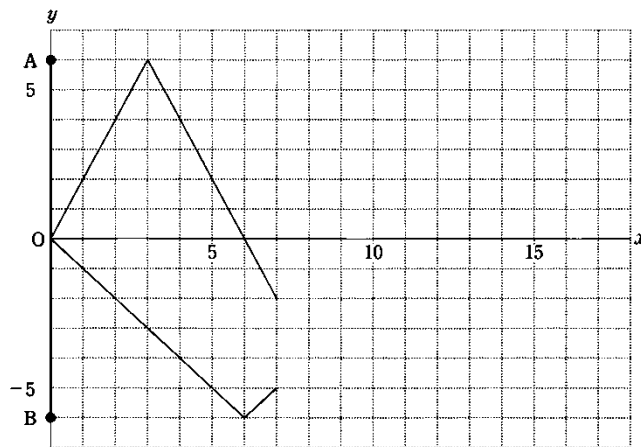
〔図 I〕



〔図 II〕のグラフは, 2 点 P, Q が原点 O を出発してから,  $x$  秒後の位置を  $y$  として,  $x$  と  $y$  の関係を表したものである。ただし, グラフは出発してから 7 秒後までしかかかれていない。必要ならば, このグラフの続きを考えて, 次の問1～問7の各問いに答えなさい。

(佐賀県 2008 年度 前期)

〔図 II〕



問1. 出発してから 2 秒後の点 P の位置 (〔図 I〕の数直線上の目もり) を求めなさい。

問2.  $0 \leq x \leq 6$  のとき, 点 Q の位置について,  $x, y$  の関係を式に表しなさい。

問3. 2 点 P, Q が最初にぶつかるのは出発してから何秒後か, 求めなさい。

問4. 出発して 3 秒後から点 Q と最初にぶつかるまでの点 P について,  $x, y$  の関係を式に表しなさい。

問5. 2点 P, Q が, 2回ぶつかるまでの間に点 P の位置が 2 となるのは, 出発してから 1 秒後, 5 秒後,

秒後,  秒後である。

このとき, ①, ②にあてはまる数を求めなさい。

問6. 2点 P, Q が 6 回目にぶつかるのは出発してから何秒後か, 求めなさい。

問7. 2点 P, Q が出発してから  $x$  秒後の P, Q 間の距離を  $d$  cm とする。

このとき, 次の(1)~(3)の各問いに答えなさい。

(1) 出発してから 2 秒後の距離  $d$  は何 cm か, 求めなさい。

(2) 出発してから 8 秒後までの  $x, d$  の関係を表すグラフをかきなさい。

(3) 出発してから 8 秒後までに  $d=4$  となるのは何秒後か, すべて求めなさい。



解答欄

問1		
問2		
問3	秒後	
問4		
問5	(1)	
	(2)	
問6	秒後	
問7	(1)	cm
	(2)	
	(3)	秒後

解答

問1. 4

問2.  $y = -x$

問3. 8 秒後

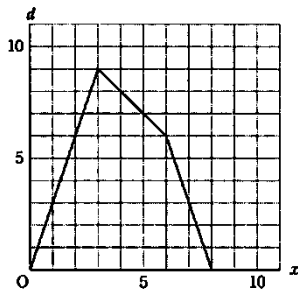
問4.  $y = -2x + 12$

問5. (1) 11 (2) 15

問6. 48 秒後

問7. (1) 6cm

(2)



(3)  $\frac{4}{3}$ ,  $\frac{20}{3}$  秒後

解説

問2.  $0 \leq x \leq 6$  のとき、点 Q は毎秒 1 cm 数直線をマイナスの方向に進むので、 $x$  秒間では  $-1 \times x = -x$  の位置にいる。よって、 $y = -x$

問3. 2 点 P, Q が  $x$  秒後に最初にぶつかるすると、P の動いた距離は  $2x$  cm, Q の動いた距離は  $x$  cm と表せる。最初にぶつかったとき、P の動いた距離と Q の動いた距離の和が  $6 + 6 + 6 + 6 = 24$  cm だから、 $2x + x = 24$   $3x = 24$   $x = 8$  秒後

問4. 点 P は  $x = 3$  のとき、 $2 \times 3 = 6$  より、 $y = 6$   $x = 8$  のとき、 $2 \times 8 = 16$   $y = 6 - (16 - 6) = -4$  よって、 $(3, 6)$ ,  $(8, -4)$  を通る直線の式を求める。その傾きは、 $(-4 - 6) \div (8 - 3) = -2$   $y = -2x + b$  とおき、 $x = 3$ ,  $y = 6$  を代入すると、 $6 = -6 + b$   $b = 12$  求める式は、 $y = -2x + 12$

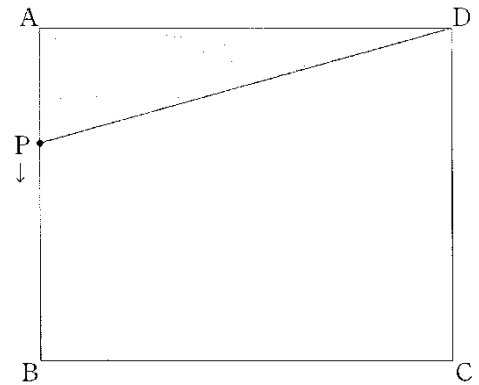
問7. (2)  $0 \leq x \leq 3$  のとき、 $d = 2x + x = 3x$   $3 \leq x \leq 6$  のとき、 $d = -2x + 12 + x = -x + 12$   $6 \leq x \leq 8$  のとき、 $d = -2x + 12 - (x - 12) = -3x + 24$

(3)  $0 \leq x \leq 3$  のとき、 $3x = 4$   $x = \frac{4}{3}$  秒後  $3 \leq x \leq 6$  のとき  $-x + 12 = 4$   $-x = -8$   $x = 8$  より、問題に合わない。

$6 \leq x \leq 8$  のとき、 $-3x + 24 = 4$   $-3x = -20$   $x = \frac{20}{3}$  秒後 よって、 $x = \frac{4}{3}$ ,  $\frac{20}{3}$  秒後

【問 27】

図のように、 $AB=5\text{cm}$ 、 $BC=6\text{cm}$  の長方形  $ABCD$  がある。点  $P$  は点  $A$  を出発し、辺  $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  上を点  $D$  まで毎秒  $1\text{cm}$  の速さで動く。点  $P$  が点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APD$  の面積を  $y\text{cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が点  $A$ 、 $D$  にあるときは  $y=0$  とする。

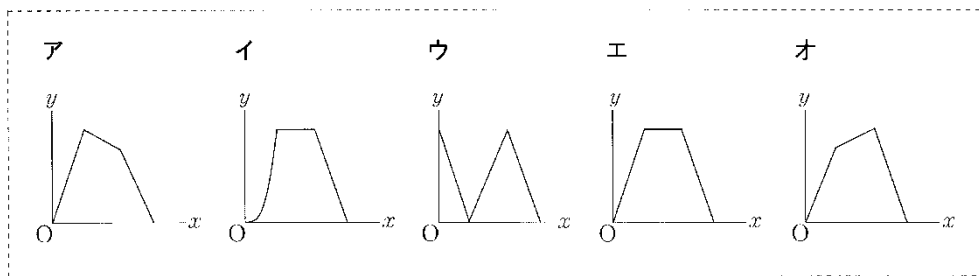


次の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2009 年度)

問1.  $x=3$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

問2.  $x$  と  $y$  の関係を表すもっとも適切なグラフを、次のア～オから 1 つ選んで記号を書きなさい。



問3.  $11 \leq x \leq 16$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

解答欄

問1	$y=$
問2	
問3	$y=$

解答

問1.  $y=9$

問2. エ

問3.  $y=-3x+48$

解説

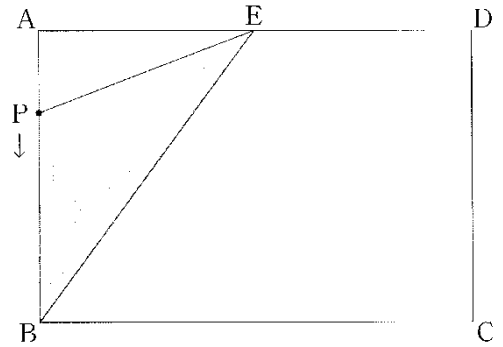
問3.  $11 \leq x \leq 16$  より、 $P$  は  $CD$  上にある。このとき、 $DP=5+6+5-x=16-x\text{ cm}$  よって、 $y=\triangle APD=\frac{1}{2} \times AD$

$$\times DP = \frac{1}{2} \times 6 \times (16-x) = -3x+48$$

【問 28】

図のように、 $AB=4\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  があり、辺  $AD$  の中点を  $E$  とする。点  $P$  は点  $A$  を出発し、辺  $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  上を点  $D$  まで毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動く。点  $P$  が点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PBE$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が点  $B$  にあるときは  $y=0$  とする。次の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2009 年度)



問1.  $x=2$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

問2.  $0 \leq x \leq 10$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。

問3.  $y=9$  となる  $x$  の値をすべて求めなさい。

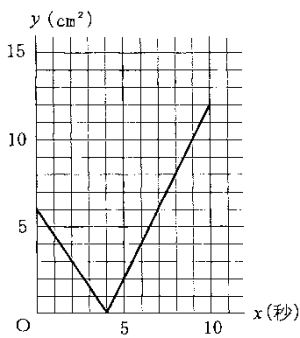
解答欄

問1	$y =$
問2	
問3	$x =$

解答

問1.  $y=3$

問2.



問3.  $x = \frac{17}{2}, 12$

解説

問2.  $0 \leq x \leq 4$  のとき, P は辺 AB 上にあり,  $y = \frac{1}{2} \times BP \times AE = \frac{1}{2} \times (4-x) \times 3 = -\frac{3}{2}x + 6$   $y=9$  になる  $x$  は

存在しない。 $4 \leq x \leq 10$  のとき, P は辺 BC 上にあり,  $y = \frac{1}{2} \times PB \times AB = \frac{1}{2} \times (x-4) \times 4 = 2x-8$   $y=9$  のと

き  $9=2x-8$   $x = \frac{17}{2}$   $10 \leq x \leq 14$  のとき,  $y = (\text{長方形 ABCD}) - \triangle ABE - \triangle BCP - \triangle PED = 4 \times 6 - \frac{1}{2} \times$

$4 \times 3 - \frac{1}{2} \times 6 \times (x-10) - \frac{1}{2} \times (14-x) \times 3 = -\frac{3}{2}x + 27$   $y=9$  のとき,  $9 = -\frac{3}{2}x + 27$   $x=12$

【問 29】

図 1 のように、五角形 ABCDE があり、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$ 、 $AE = 10$  cm、 $AB = 8$  cm、 $BC = 6$  cm である。点 P は点 A を出発し、毎秒 4 cm の速さで辺 AB、BC 上を点 C まで動いて止まる。点 Q は点 P と同時に点 A を出発し、毎秒 1 cm の速さで辺 AE、ED、DC 上を点 C まで動く。点 P、Q が点 A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。ただし、 $x = 0$  のときは  $y = 0$  とする。

次の問 1～問 3 に答えなさい。

(秋田県 2009 年度)

問 1.  $x$  の変域が次の (1)、(2) のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(1)  $0 \leq x \leq 2$  のとき

(2)  $2 \leq x \leq 10$  のとき

問 2.  $0 < x \leq 10$  のとき、 $PA = PQ$  となる  $x$  の値を求めなさい。

問 3.  $10 \leq x \leq 22$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフは図 2 のようになった。

このグラフは 3 点  $(10, 40)$ 、 $(14, 40)$ 、 $(22, 0)$  を通っている。五角形 ABCDE の面積を求めなさい。

図 1

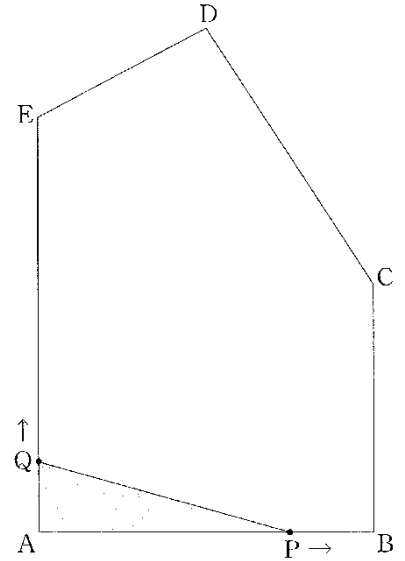
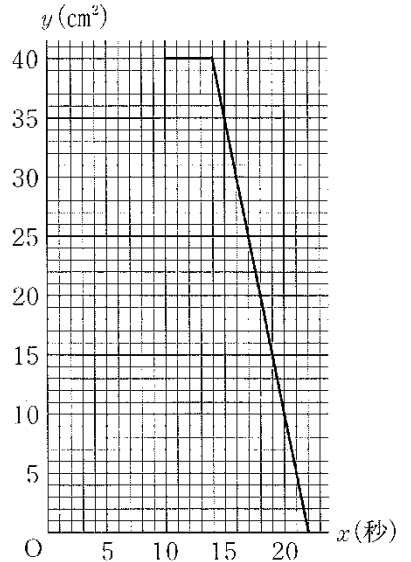


図 2



解答欄

問1	(1)	$y =$
	(2)	$y =$
問2	$x =$	
問3	$\text{cm}^2$	

解答

問1.

(1)  $y=2x^2$

(2)  $y=4x$

問2.  $x=\frac{16}{7}$

問3.  $80\text{cm}^2$

解説

問3.  $10 \leq x \leq 22$  のとき, P は常に点 C の位置にある。グラフより,  $10 \leq x \leq 14$  のとき,  $\triangle APQ$  は常に  $40\text{cm}^2$  より,

$ED=14-10=4\text{cm}$ ,  $ED \parallel AC$   $\triangle ABP$  で三平方の定理より,  $AP\sqrt{6^2+8^2}=10\text{cm}$ , E から AP に垂線 EH

をひくと,  $\triangle EAC=40$  より,  $\frac{1}{2} \times 10 \times EH=40$   $EH=8\text{cm}$  よって, (五角形 ABCDE) =  $\triangle EAC + \triangle ECD +$

$$\triangle ABC = 40 + \frac{1}{2} \times 4 \times 8 + \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 80 \text{ cm}^2$$

【問 30】

図 1 のように、底面  $ABCD$ ,  $EFGH$  が正方形である正四角柱の辺上を、点  $P$  は、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、 $E$  から  $G$  まで  $E \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow G$  の順に動く。図 2 は、点  $P$  を頂点とし、正方形  $EFGH$  を底面とする四角すいを表したものである。図 3 は、点  $P$  が動きはじめてから  $x$  秒後の四角すいの体積を  $y\text{ cm}^3$  とし、点  $P$  が  $E$  から  $A$  まで動いたときの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。点  $P$  が  $A$  から  $G$  まで動いたときの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、解答欄の図にかき加えなさい。

(千葉県 2009 年度)

図 1

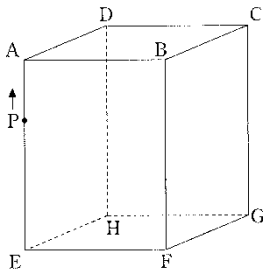


図 2

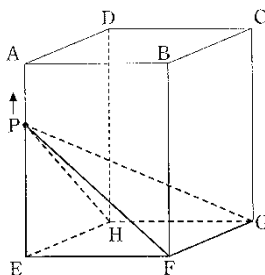
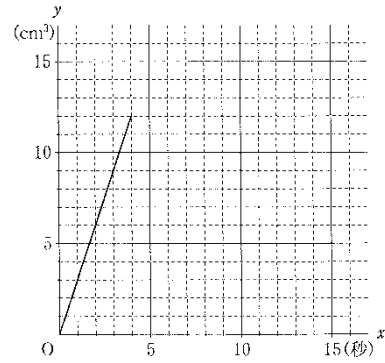
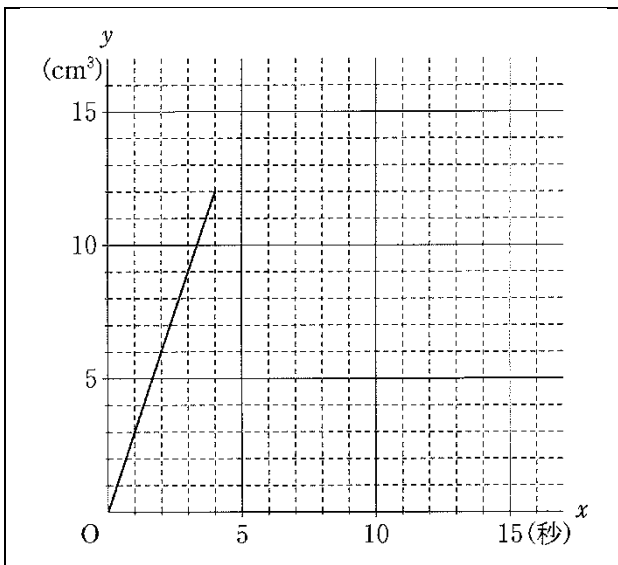


図 3

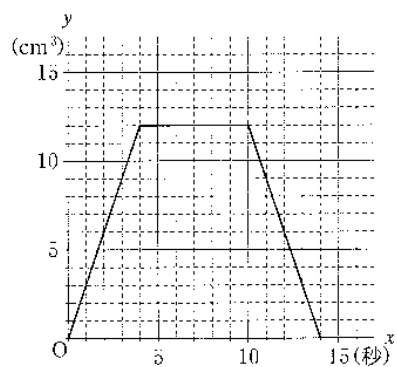


解答欄





## 解答



## 解説

点  $P$  が動くとき、四角すい  $P-EFGH$  において、底面積  $EFGH$  は一定であるから、高さの変化に合わせて体積が変化する。 $P$  が  $E$  から  $A$  まで進むとき、高さは増加するので体積も増加する。 $P$  が  $A$  から  $D$ 、 $D$  から  $C$  に進むとき、高さは一定なので体積も一定である。点  $P$  が  $C$  から  $G$  まで進むとき、高さは減少するので体積も減少する。グラフより、点  $P$  が  $E$  から  $A$  に移動するのに 4 秒かかっており、 $EA$ 、 $AD$ 、 $DC$ 、 $CG$  は一定である。よって、 $4 \leq x \leq 12$  のとき  $y=12$  で一定、 $12 \leq x \leq 16$  で  $y$  の値は減少し、 $x=16$  のときに  $y=0$  となるグラフをかく。

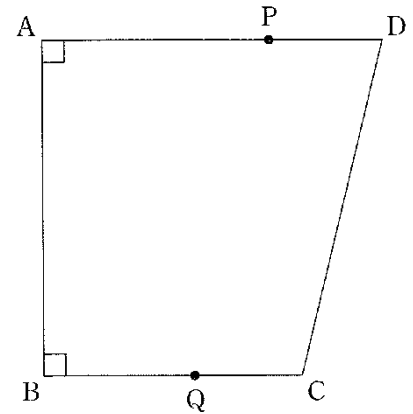
【問 31】

図のように、 $AB=12\text{cm}$ 、 $BC=9\text{cm}$ 、 $DA=12\text{cm}$ 、 $\angle A = \angle B = 90^\circ$  の四角形  $ABCD$  がある。点  $P$  は、 $A$  を出発し、毎秒  $6\text{cm}$  の速さで辺  $AD$  上を 3 往復する。一方、点  $Q$  は、点  $P$  が  $A$  を出発するのと同時に  $C$  を出発し、毎秒  $3\text{cm}$  の速さで辺  $CB$  上を 2 往復する。

図は、点  $P$  が  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $AP$  の長さを  $y \text{ cm}$  として、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフの一部である。

このとき、次の問いに答えなさい。

(富山県 2009 年度)



問1. 点  $P$  が辺  $AD$  上を 3 往復し終わるまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを完成させなさい。

問2.  $0 \leq x \leq 3$  のとき、 $BQ$  の長さを  $x$  を使った式で表しなさい。

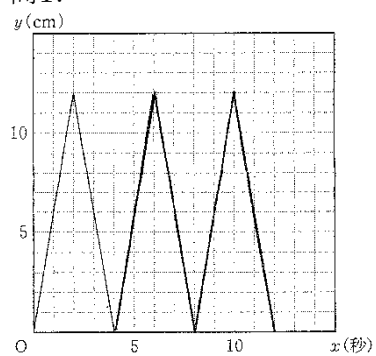
問3. 線分  $PQ$  の長さが最も短くなることが何回かある。その回数を求めなさい。

解答欄

問1	
問2	$BQ = ( \quad ) \text{ cm}$
問3	回

解答

問1.



問2.  $BQ = (9 - 3x)$  cm,

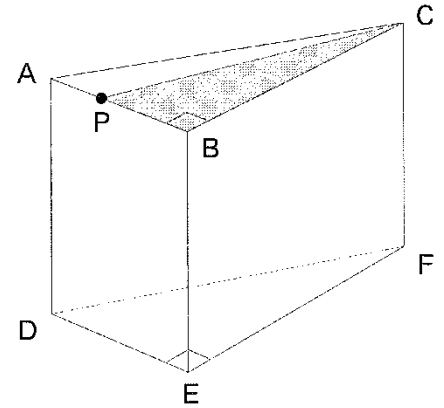
問3. 6回

解説

問3. 長さが最も短くなるのは、 $PQ$  と  $AB$  が平行になるときで、 $AP = BQ$  よって、 $Q$  が  $C$  を出発してから  $x$  秒後の  $BQ$  の長さを  $y$  cm として、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを問1のグラフに加え、交点を数えると、6回となる。

【問 32】

図のように、 $AB=4\text{ cm}$ 、 $BC=8\text{ cm}$ 、 $\angle ABC=90^\circ$  の直角三角形  $ABC$  を底面の 1 つとし、側面がすべて長方形で、 $AD=6\text{ cm}$  である三角柱  $ABC-DEF$  がある。点  $P$  は頂点  $A$  を出発し、辺上を毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで辺  $AB$ 、 $BE$ 、 $EF$  の順に頂点  $F$  まで進むものとする。また、点  $P$  が頂点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PBC$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が頂点  $B$  にあるときは、 $y=0$  とする。



このとき、次の問1～問3に答えよ。

(京都府 2009 年度)

問1. 点  $P$  が辺  $AB$  上にあるとき  $y$  を  $x$  の式で表せ。

問2. 点  $P$  が頂点  $A$  を出発して頂点  $F$  に到着するまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、答案用紙の図にかけ。

問3.  $\triangle PBC$  の面積が  $20\text{ cm}^2$  となるのは、点  $P$  が頂点  $A$  を出発してから何秒後か求めよ。

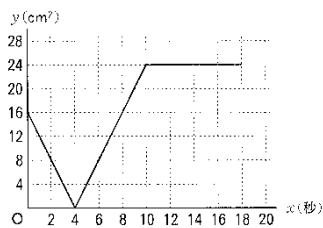
解答欄

問1	$y=$
問2	
問3	秒後

解答

問1.  $y = -4x + 16$

問 2.



問 3. 9 秒後

解説

問1. 点 P が AB 上にあるとき,  $0 \leq x \leq 4$  点 P は毎秒 1cm 進むので,  $x$  秒後の  $AP = x$  cm より,  $PB = 4 - x$  cm よ

$$\text{って, } y = \triangle PBC = \frac{1}{2} \times BC \times PB = \frac{1}{2} \times 8 \times (4 - x) = -4x + 16$$

問2.  $4 \leq x \leq 10$  のとき, P は BE 上にあり,  $BP = x - 4$  cm  $y = \frac{1}{2} \times BC \times BP = \frac{1}{2} \times 8 \times (x - 4) = 4x - 16$   $10 \leq x$

$$\leq 18 \text{ のとき P は EF 上にあり } \triangle PBC \text{ の底辺を BC とすると高さは常に 6cm になるから, } y = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$$

問3. グラフより  $y = 20$  となるのは,  $4 \leq x \leq 10$  のときだから,  $y = 4x - 16$  に  $y = 20$  を代入して,  $20 = 4x - 16$   $4x = 36$

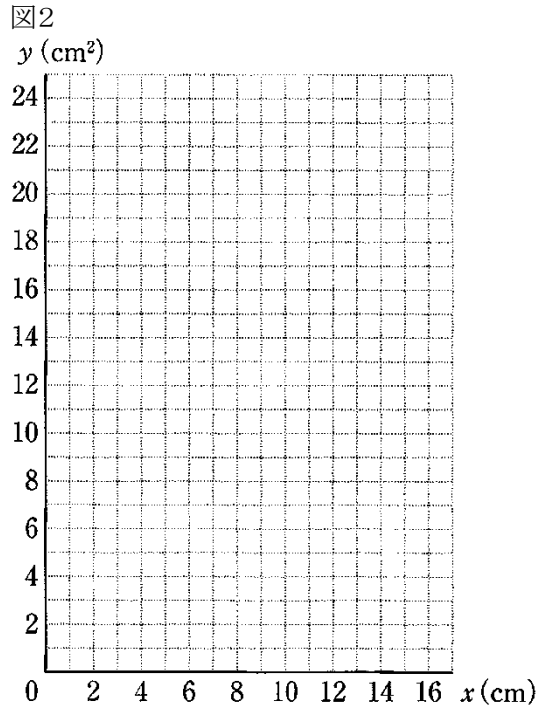
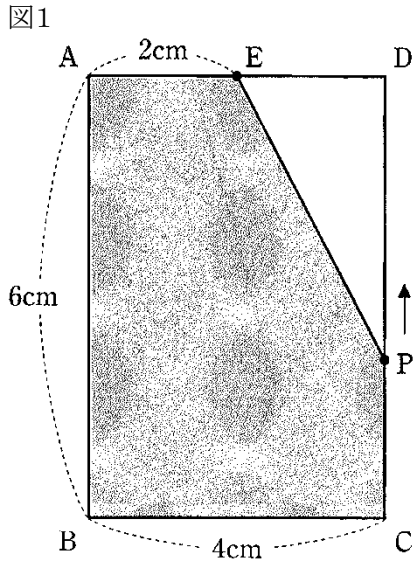
$x = 9$  秒後

【問 33】

図1のように、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $BC=4\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  の辺  $AD$  上に点  $E$  があり、 $AE=2\text{ cm}$  となっています。点  $P$  は  $A$  を出発して、この長方形の辺上を  $B$ 、 $C$  を通って  $D$  まで動きます。図1の影付き部分は、点  $P$  が辺上を動いたときの、線分  $EP$  が通った部分を表しています。

点  $P$  が  $A$  から  $x\text{ cm}$  動いたときの、線分  $EP$  が通った部分の面積を  $y\text{ cm}^2$  とします。このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)



問1 点  $P$  が辺  $AB$  上を動くとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問2 点  $P$  が辺  $BC$  上を動くとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3 線分  $EP$  が通った部分の面積の変化のようすを表すグラフを、図2にかき入れなさい。

解答欄

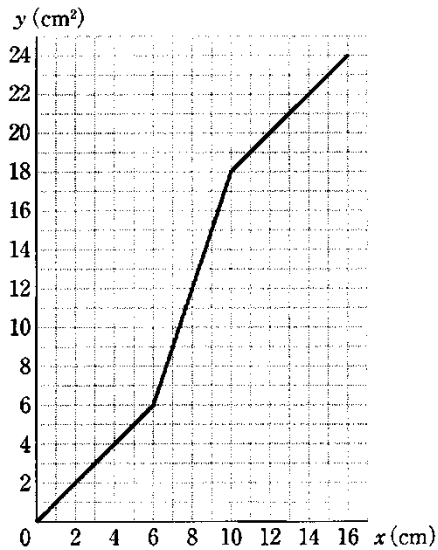
問1	
問2	
問3	

解答

問1  $y=x$

問2  $y=3x-12$

問3



解説

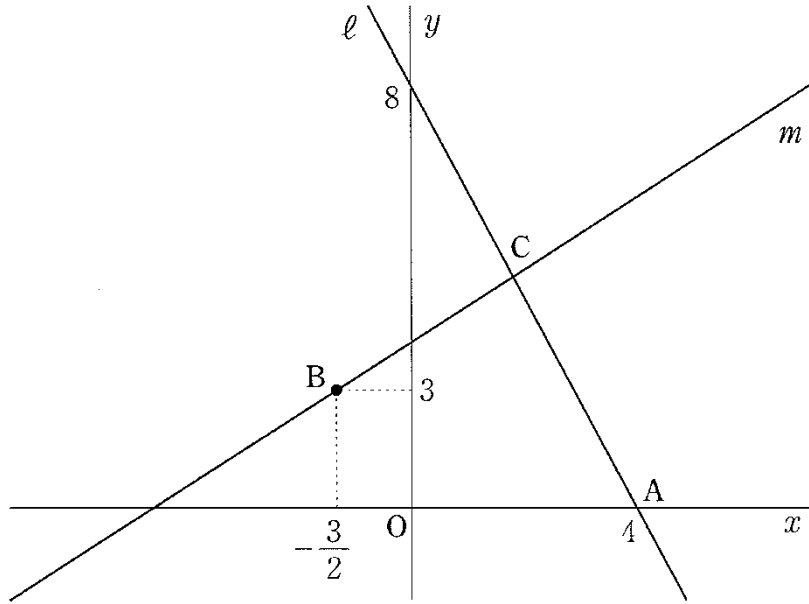
問2 P が BC 上にあるとき、 $y$  は  $\triangle ABE$  と  $\triangle EBP$  の和になる。 $BP=x-6$  (cm)  $y=\frac{1}{2} \times AE \times AB + \frac{1}{2} \times BP \times$

$$AB = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 + \frac{1}{2} \times (x-6) \times 6 = 6 + 3x - 18 = 3x - 12$$

【問 34】

図のように、点 A (4, 0) と点 (0, 8) を通る直線を  $l$ 、点 B  $(-\frac{3}{2}, 3)$  を通り、傾きが  $\frac{2}{3}$  である直線を  $m$  とする。

また、 $l$  と  $m$  との交点を C とする。



このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(福島県 2010 年度)

問1 直線  $m$  の式を求めなさい。

問2 C の座標を求めなさい。

問3 O を出発点として、四角形 OACB の周上を  $O \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B$  の順に O から B まで動く点を P とする。△OPB の面積が四角形 OACB の面積の  $\frac{1}{4}$  になるときの P の座標をすべて求めなさい。

解答欄

問1	
問2	C (            ,            )
問3	



解答

問1  $y = \frac{2}{3}x + 4$

問2  $C\left(\frac{3}{2}, 5\right)$

問3  $\left(\frac{1}{2}, \frac{13}{3}\right), \left(\frac{8}{3}, 0\right)$

解説

問3 直線  $m$  と  $y$  軸との交点を  $D$  とおく。(四角形  $OACB$ )  $= \triangle OBD + \triangle COD + \triangle COA = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \times 4$

$\times \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 3 + 3 + 10 = 16$   $P$  が  $OA$  上にあるとき,  $P$  の  $x$  座標を  $x$  とすると,  $\triangle OPB = \frac{1}{2} \times x \times 3 =$

$\frac{3}{2}x$   $\triangle OPB = \frac{1}{4}$ (四角形  $OACB$ ) より,  $\frac{3}{2}x = \frac{16}{4}$   $x = \frac{8}{3}$   $P\left(\frac{8}{3}, 0\right)$   $P$  が  $AC$  上にあるとき,  $CA$  と  $BO$

の傾きはともに  $-2$  だから,  $CA \parallel BO$  なので,  $\triangle OPB$  は常に一定で,  $\triangle OPB = \triangle OBC = 6$   $P$  が  $CB$  上にあ

るとき,  $\triangle OBD = 3$  だから,  $\triangle OPB = \frac{1}{4}$ (四角形  $OACB$ )  $= 4$  となる点  $P$  は  $CD$  上にあり,  $\triangle ODP = 1$  よって,

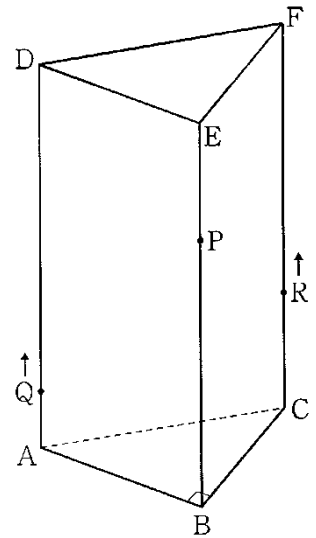
$\frac{1}{2} \times 4 \times (\text{点 } P \text{ の } x \text{ 座標}) = 1$  (点  $P$  の  $x$  座標)  $= \frac{1}{2}$   $x = \frac{1}{2}$  を  $y = \frac{2}{3}x + 4$  に代入して,  $y = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} + 4 =$

$\frac{13}{3}$  よって,  $P\left(\frac{1}{2}, \frac{13}{3}\right)$

【問 35】

図の三角柱  $ABC-DEF$  は、 $AB=BC=2\text{ cm}$ 、 $AD=6\text{ cm}$ 、 $\angle ABC=90^\circ$  であり、点  $P$  は辺  $BE$  上の点で、 $BP=4\text{ cm}$  である。点  $Q$  は、 $A$  を出発して辺  $AD$  上を毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動き、1 往復して  $A$  で停止する。点  $R$  は、 $C$  を出発して辺  $CF$  上を毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで動き、2 往復して  $C$  で停止する。 $Q, R$  が同時に出発するとき、次の問1～問3に答えなさい。

(群馬県 2010 年度)



問1 出発してから停止するまでの、 $Q, R$  それぞれについて、出発してから時間と、底面  $ABC$  との距離の関係を表すグラフを、それぞれかきなさい。

問2  $Q, R$  が出発してから 5 秒後の、五面体  $ABC-QPR$  の体積を求めなさい。

問3 三角形  $PQR$  について、 $\angle QPR=90^\circ$  となるのは、 $Q, R$  が出発してから何秒後か、すべて求めなさい。

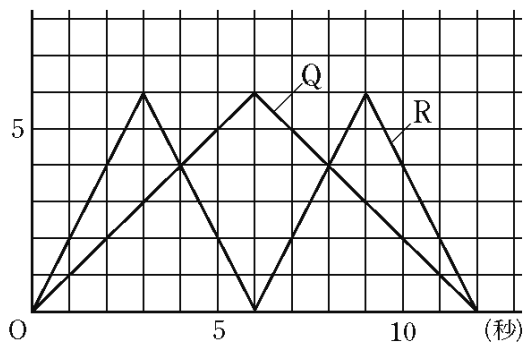
解答欄

問1	<p>底面 <math>ABC</math> との距離 (cm)</p> <p>0                      5                      10                      (秒)</p> <p>※<math>Q, R</math> のそれぞれのグラフがわかるようにすること。</p>
問2	$\text{cm}^3$
問3	

解答

問1

底面ABC  
との距離 (cm)



問2  $\frac{22}{3} \text{ cm}^3$

問3 2 秒後, 4 秒後, 8 秒後, 10 秒後

解説

問2 出発してから 5 秒後,  $AQ=5 \text{ (cm)}$ ,  $CR=12-2 \times 5=2 \text{ (cm)}$  BE 上に  $BH=2 \text{ cm}$  となる点 H, AD 上に  $AK$

$=2 \text{ cm}$  となる点 K をとる。求める体積は, 三角柱  $ABC-KHR$  と四角錐  $R-PQKH$  との和になるから,  $\frac{1}{2} \times 2 \times$

$$2 \times 2 + \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times 3 \times 2 \right) \times 2 = 4 + \frac{10}{3} = \frac{22}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

【問 36】

図1のように、線分 AB 上で A, B 間を往復し続ける 2 点 P, Q があり、点 P は毎秒 15 cm の速さで、点 Q は点 P より遅い一定の速さで動いている。いま、A に向かっている点 P と、B に向かっている点 Q が、ある地点で重なった。このときからその後 3 回重なるときまでの時間と、2 点 P, Q 間の距離の関係を調べた。その結果をもとに、時間を  $x$  秒、2 点 P, Q 間の距離を  $y$  cm として、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したところ、図2のようになった。

このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2010 年度)

図1

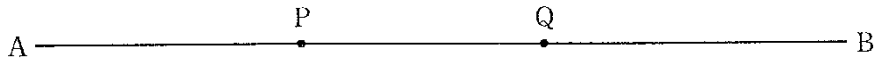
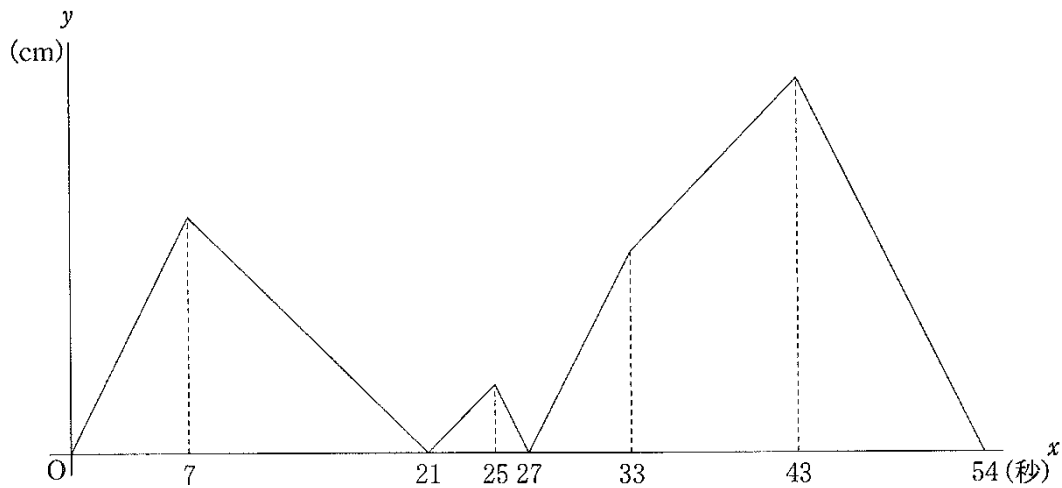


図2



問1 点 P が最初に A に着くのは、調べ始めてから何秒後か求めなさい。

問2 線分 AB の長さを求めなさい。

問3  $33 \leq x \leq 43$  のときの  $y$  の変域を求めなさい。

解答欄

問1	秒後
問2	cm
問3	

解答

問1 7 秒後

問2 270cm

問3  $120 \leq y \leq 220$

解説

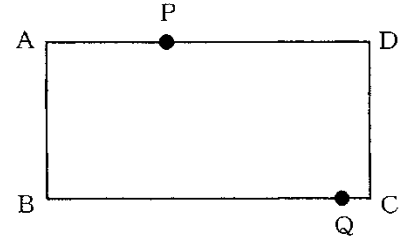
問1 点 Q は点 P よりも速度が遅く、グラフより、7 秒後を境に距離が縮まっているので、点 P は 7 秒後に A に着いたことがわかる。

問2 点 Q の速度を毎秒  $a$  cm とする。21 秒間に点 Q が移動した距離は、点 P が移動した距離からはじめに重なっている地点から A までの距離の 2 倍をひいた距離と等しいから、 $15 \times 21 - 2 \times 15 \times 7 = 21a$   $315 - 210 = 21a$   $21a = 105$   $a = 5$  (cm/秒) 2 回目に P と Q が重なるのは 27 秒後で、2 つの点の移動距離の和は AB の 2 倍だから、AB の長さは、 $(15 \times 27 + 5 \times 27) \div 2 = 270$  (cm)

問3  $x = 33$  のとき、点 Q は B にあり、点 P は B から A に向かっている。このとき、 $y = 15 \times 33 - 270 - 105 = 120$   
 $x = 43$  のとき、点 P は A にあり、点 Q は B から A に向かっている。このとき、 $y = 270 \times 2 - 105 - 5 \times 43 = 220$   
よって、 $120 \leq y \leq 220$

【問 37】

図で、四角形 ABCD は長方形で、 $AD=60$  cm である。辺 AD 上を動く点 P は、頂点 A から出発し、頂点 D まで行って頂点 A に戻る。また、辺 BC 上を動く点 Q は、点 P と同時に頂点 C から出発し、頂点 B まで動く。点 P が頂点 A から頂点 D まで動く速さを毎秒 4 cm、頂点 D から頂点 A まで動く速さを毎秒 2 cm、点 Q の動く速さを毎秒 1 cm とするとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(愛知県 2010 年度 B)

(1) 点 P が頂点 A を出発してから  $x$  秒後の AP の長さを  $y$  cm とする。点 P が頂点 A を出発してから再び頂点 A に戻るまでの  $x, y$  の関係をグラフに表しなさい。

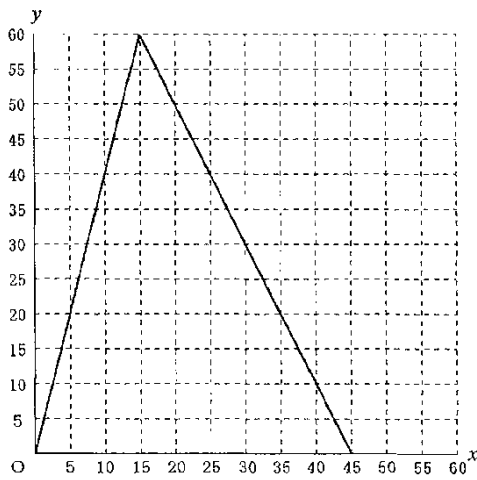
(2) 四角形 ABQP が長方形となるのは、点 P が頂点 A を出発してから何秒後と何秒後か、求めなさい。

解答欄

(1)	
(2)	(        ) 秒後と (        ) 秒後

解答

(1)



(2) 12 秒後と 30 秒後

解説

(1)  $60 \div 4 = 15$  より,  $0 \leq x \leq 15$  のとき,  $y = 4x$   $60 \div 2 = 30$  より,  $15 \leq x \leq 45$  のとき,  $y = 60 - 2(x - 15) = 90 - 2x$

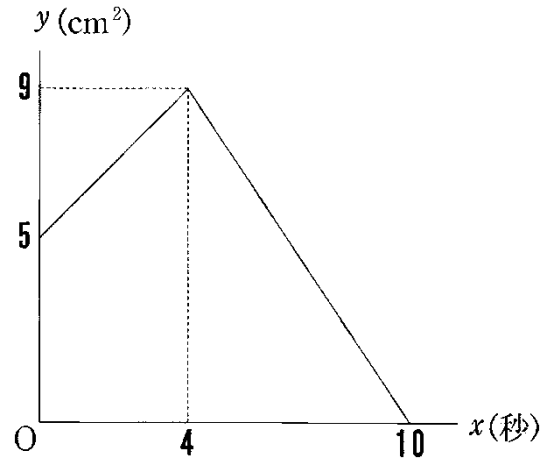
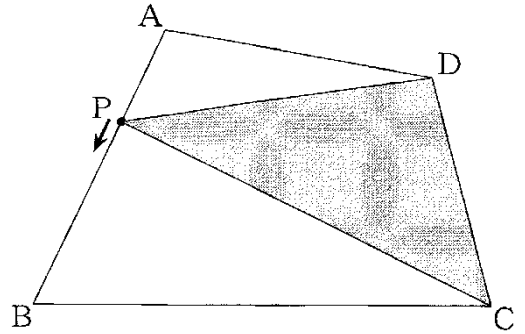
(2)  $BQ = 60 - x$  四角形  $ABQP$  が長方形になるのは,  $AP = BQ$  のとき。よって,  $y = 60 - x$  と(1)でかいたグラフとの交点の  $x$  座標の値が求める時間となる。 $0 \leq x \leq 15$  のとき,  $4x = 60 - x$   $5x = 60$   $x = 12$  (秒後)  $15 \leq x \leq 45$  のとき,  $90 - 2x = 60 - x$   $x = 30$  (秒後)

【問 38】

図のような四角形 ABCD がある。点 P は、点 A を出発して、毎秒 1 cm の速さで、四角形 ABCD の边上を点 B を通って点 C まで動く点である。点 P と点 C、点 P と点 D をそれぞれ結ぶ。グラフは、点 P が点 A を出発してからの時間を  $x$  秒、そのときの  $\triangle CDP$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  として、 $x$  と  $y$  の関係を表したものである。これについて、次の(1)~(3)の問いに答えよ。

(香川県 2010 年度)

- (1) 辺 BC の長さは何 cm か。
  
- (2) 上のグラフで、 $x$  の変域が  $4 \leq x \leq 10$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表せ。
  
- (3) 点 P が点 A を出発してから  $a$  秒後の  $\triangle CDP$  の面積と、 $a$  秒からさらに 4 秒経過した  $b$  秒後の  $\triangle CDP$  の面積が等しくなった。このとき、 $a, b$  の値を求めよ。 $a, b$  の値を求める過程も、式と計算を含めて書け。



解答欄

(1)	m
(2)	$y = \quad (4 \leq x \leq 10)$
(3)	<p>[<math>a, b</math> の値を求める過程]</p>         <p>答 <math>a</math> の値                   , <math>b</math> の値</p>



解答

(1) 6cm

$$(2) y = -\frac{3}{2}x + 15 \quad (4 \leq x \leq 10)$$

(3)

[ $a, b$  の値を求める過程]

$b$  秒は,  $a$  秒から 4 秒経過しているので,  $b = a + 4 \dots \textcircled{1}$

点 P が点 A を出発してから,  $a$  秒後と  $b$  秒後の  $\triangle CDP$  の面積が等しいので, グラフから,  $0 \leq a \leq 4, b \geq 4$  である。

$0 \leq x \leq 4$  のとき, グラフの傾きは  $\frac{9-5}{4-0} = 1$ , 切片が 5 なので, 直線の式は  $y = x + 5$  である。

$0 \leq a \leq 4$  だから,  $a$  秒後の  $\triangle CDP$  の面積は  $(a+5) \text{ cm}^2$ ,  $b \geq 4$  だから, (2)の結果より,  $b$  秒後の  $\triangle CDP$  の面積は  $\left(-\frac{3}{2}b+15\right) \text{ cm}^2$  となる。

よって,  $a+5 = -\frac{3}{2}b+15$  整理すると,  $2a+3b=20 \dots \textcircled{2}$

①, ②を連立方程式として解くと,  $a = \frac{8}{5}, b = \frac{28}{5}$

このとき,  $0 \leq a \leq 4$  となるので, 問題にあう。

答  $a$  の値  $\frac{8}{5}, b$  の値  $\frac{28}{5}$

解説

(2) 直線を  $y = mx + n$  とおくと, (4, 9), (10, 0) を通るので,  $9 = 4m + n \dots (i)$   $0 = 10m + n \dots (ii)$

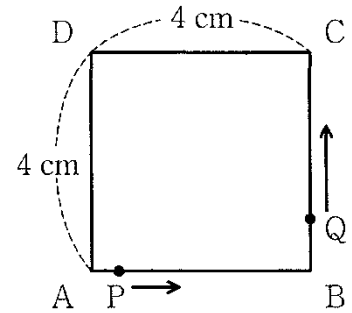
(i), (ii) を連立方程式として解くと,  $m = -\frac{3}{2}, n = 15$  よって,  $y = -\frac{3}{2}x + 15$

【問 39】

図のような縦 4 cm、横 4 cm の正方形 ABCD がある。点 P は A を出発して、毎秒 1 cm の速さで辺 AB を B まで動き、その後は停止する。また、点 Q は B を出発して、毎秒 2 cm の速さで正方形の辺上を C、D を通って A まで動く。

点 P、Q が同時に出発して  $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とするとき、次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2010 年度)



問1  $x=3$  のとき、 $y$  の値を求めなさい。

問2  $x$  の変域が  $4 \leq x \leq 6$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3 点 Q が D を通過したあと  $y=6$  を満たす  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	$y =$
問2	$y =$
問3	$x =$

解答

問1  $y=6$

問2  $y = -4x + 24$

問3  $x = \frac{9}{2}$

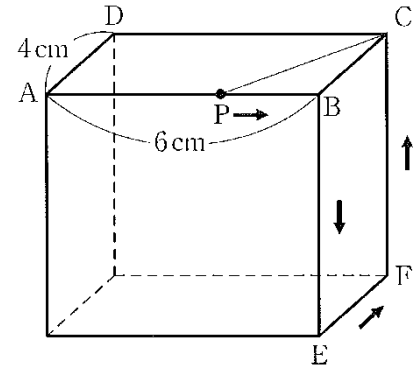
解説

$4 \leq x \leq 6$  のとき、P は点 B、Q は DA 上にある。このとき、 $\triangle APQ = \frac{1}{2} \times AB \times AQ$

よって、 $y = \frac{1}{2} \times 4 \times (12 - 2x) = -4x + 24$

【問 40】

図の直方体は、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $AD=4\text{ cm}$  である。点  $P$  は  $A$  を出発し、直方体の辺上を  $B$ 、 $E$ 、 $F$  の順に通って  $C$  まで動く。点  $P$  が  $A$  から  $x\text{ cm}$  動いたときの  $\triangle BCP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。次の問1～問4に答えなさい。



(青森県 2011 年度 前期)

問1  $x=3$  のとき、 $y$  の値を求めなさい。

問2  $0 \leq x \leq 6$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3  $BE=10\text{ cm}$  とした場合、点  $P$  が  $A$  を出発し  $C$  まで動くとき、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。

問4  $x=21$  のとき、点  $P$  は  $FC$  上にあり、 $y=12$  であった。このときの  $BE$  の長さを求めなさい。

解答欄

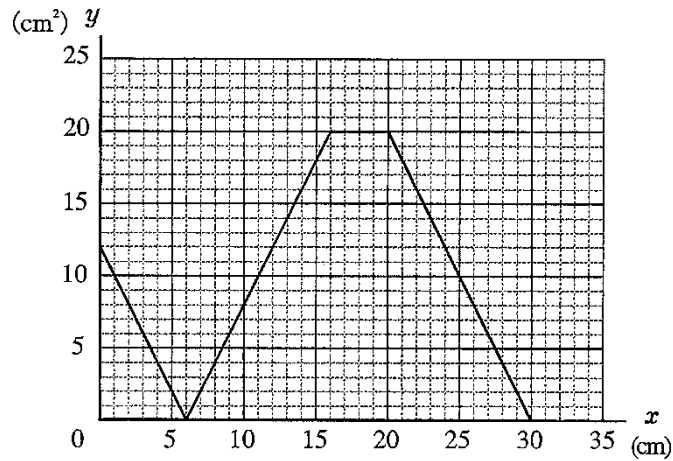
問1	$y=$
問2	
問3	
問4	cm

解答

問1  $y=6$

問2  $y=-2x+12$

問3



問4  $\frac{17}{2}$  cm

解説

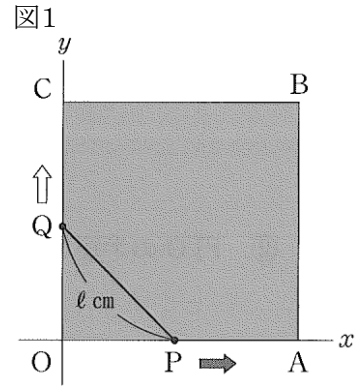
問2  $0 \leq x \leq 6$  のとき, P は AB 上にあり,  $BP=6-x$  (cm) と表せる。このとき,  $y=\triangle BCP=\frac{1}{2} \times BP \times BC=\frac{1}{2} \times (6-x) \times 4=-2x+12$

問3  $BE=10$  cm のとき,  $6 \leq x \leq 16$  のとき, P は BE 上にあり,  $y=\triangle BCP=\frac{1}{2} \times BP \times BC=\frac{1}{2} \times (x-6) \times 4=2x-12$   
 $16 \leq x \leq 20$  のとき, P は EF 上にあり,  $y=\triangle BCP=\frac{1}{2} \times BC \times BE=\frac{1}{2} \times 4 \times 10=20$   
 $20 \leq x \leq 30$  のとき, P は FC 上にあり,  $y=\frac{1}{2} \times CP \times BC=\frac{1}{2} \times (30-x) \times 4=60-2x$

問4 P は FC 上にあり  $y=12$  より,  $\frac{1}{2} \times PC \times 4=12$   $PC=6$  cm  $x=21$  より,  $AB+BE+EF+FP=21$   $BE=a$  cm とすると,  $6+a+4+(a-6)=21$   $2a=17$   $a=\frac{17}{2}$  cm

【問 41】

図1のように、 $O(0, 0)$ ,  $A(6, 0)$ ,  $B(6, 6)$ ,  $C(0, 6)$  を頂点とする1辺が6 cm の正方形  $OABC$  がある。点  $P$  は、点  $O$  を出発し、矢印 (→) の方向に毎秒 1 cm の速さで  $x$  軸上を動く。点  $Q$  は、点  $P$  と同時に点  $O$  を出発し、矢印 (↑) の方向に毎秒 1 cm の速さで  $y$  軸上を動く。点  $P$ ,  $Q$  が点  $O$  を出発してから  $t$  秒後の、正方形  $OABC$  と線分  $PQ$  が重なる部分の長さを  $l$  cm とする。点  $P$ ,  $Q$  が点  $O$  にあるときは  $l=0$  とする。

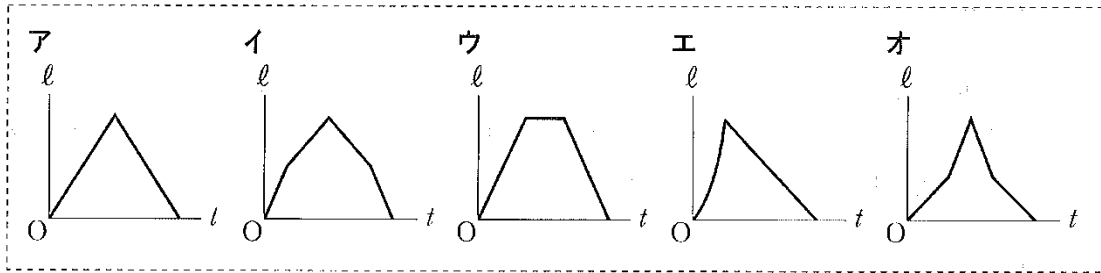


次の問1～問3に答えなさい。

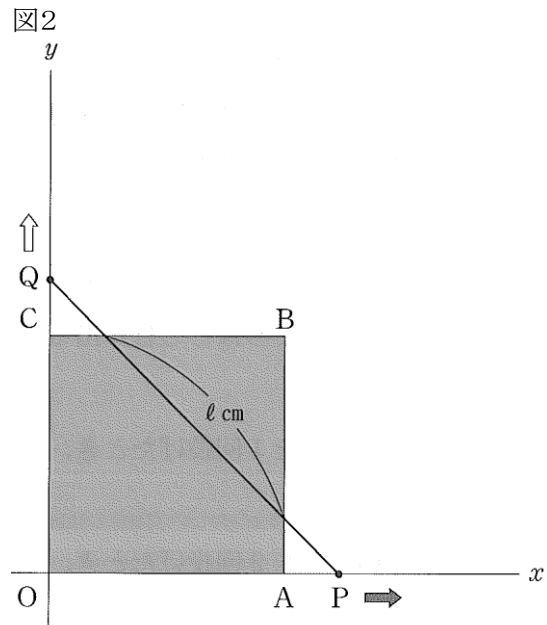
(秋田県 2011 年度)

問1  $t=3$  のときの  $l$  の値を求めなさい。

問2  $0 \leq t \leq 12$  のとき、 $t$  と  $l$  の関係を表す最も適切なグラフを、次のア～オから 1 つ選んで記号を書きなさい。



問3 図2のように、線分  $PQ$  が辺  $AB$  と交わるとき、線分  $PQ$  の長さを  $n$  cm とする。 $3l = n$  となるときの  $t$  の値を求めなさい。



解答欄

問1	$l =$
問2	
問3	$t =$

解答

問1  $l = 3\sqrt{2}$

問2 ア

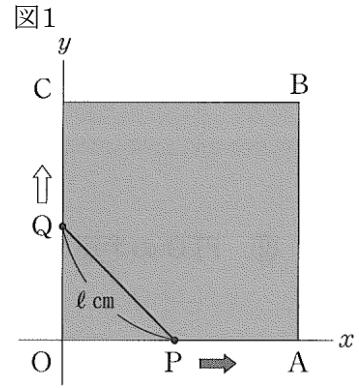
問3  $t = 9$

解説

問3  $OC \parallel PQ$  より,  $AC:PQ=OA:OP$   $6\sqrt{2} : n = 6:t$   $n = \sqrt{2} t$   $PQ$  と  $AB, BC$  との交点を  $D, E$  とすると,  $BD:$   
 $BA = DE:AC$   $\{6 - (t - 6)\} : 6 = l : 6\sqrt{2}$   $l = \sqrt{2} (12 - t)$   $3l = n$  より,  $3\sqrt{2} (12 - t) = \sqrt{2} t$   $3(12 - t) = t$   
 $36 - 3t = t$   $4t = 36$   $t = 9$

【問 42】

図1のように、 $O(0, 0)$ ,  $A(15, 0)$ ,  $B(15, 12)$ ,  $C(0, 12)$  を頂点とする長方形  $OABC$  があり、 $OA=15\text{ cm}$ ,  $OC=12\text{ cm}$  である。点  $P$  は、点  $O$  を出発し、矢印 (→) の方向に毎秒  $3\text{ cm}$  の速さで  $x$  軸上を動く。点  $Q$  は、点  $P$  と同時に点  $O$  を出発し、矢印 (↑) の方向に毎秒  $4\text{ cm}$  の速さで  $y$  軸上を動く。点  $P$ ,  $Q$  が点  $O$  を出発してから  $t$  秒後の、長方形  $OABC$  と線分  $PQ$  が重なる部分の長さを  $l\text{ cm}$  とする。点  $P$ ,  $Q$  が点  $O$  にあるときは  $l=0$  とする。

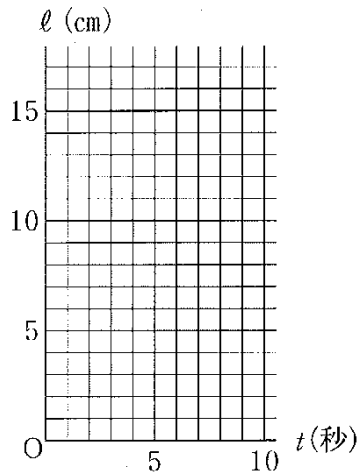


(秋田県 2011 年度)

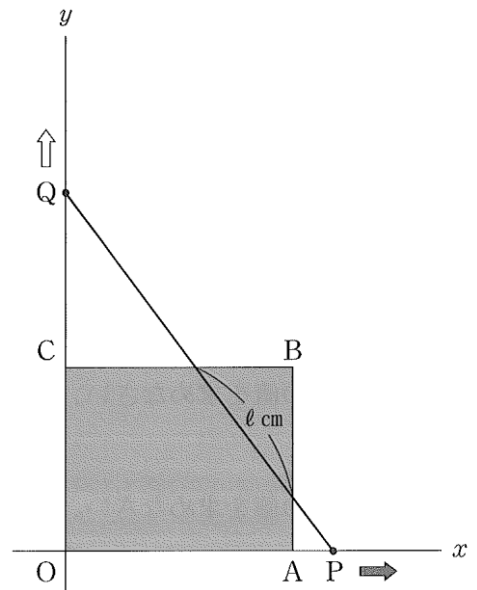
次の問1～問3に答えなさい。

問1  $t=2$  のときの  $l$  の値を求めなさい。

問2  $0 \leq t \leq 8$  のとき、 $t$  と  $l$  の関係を表すグラフをかきなさい。



問3 図2のように、線分  $PQ$  が辺  $AB$  と交わるとき、線分  $PQ$  の長さを  $n\text{ cm}$  とする。 $2l=n$  となるときの  $t$  の値を求めなさい。



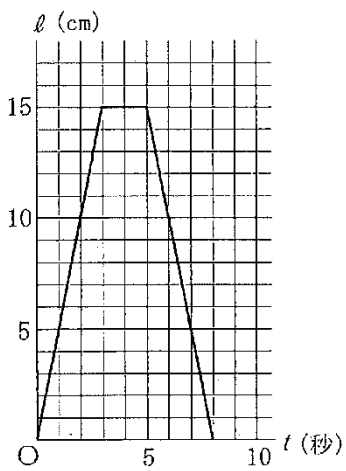
解答欄

問1	$l =$
問2	
問3	$t =$

解答

問1  $l = 10$

問2



問3  $t = \frac{16}{3}$

解説

問3 PQ と AB, BC との交点を D, E とする。t 秒後,  $OP = 3t$  cm,  $OQ = 4t$  cm と表せる。△OPQ において,  $OP:OQ = 3:4$  より, 三平方の定理より,  $OP:OQ:PQ = 3:4:5$  よって,  $n = PQ = 5t$  cm  $AP = 3t - 15$  cm  
 $\triangle DAP \sim \triangle QOP$  より,  $AP:DA = OP:QO$   $(3t - 15):DA = 3:4$   $DA = 4t - 20$  cm  $DB = 12 - (4t - 20) = 32 - 4t$   
 $\triangle DBE \sim \triangle QOP$  より,  $BD:ED = OQ:PQ$   $(32 - 4t):l = 4:5$   $l = 40 - 5t$  cm  $2l = n$  より,  $2 \times (40 - 5t) = 5t$   $t = \frac{16}{3}$



【問 43】

図1のように、 $\angle A=150^\circ$ 、 $\angle B=60^\circ$ 、 $\angle C=90^\circ$ 、 $AB=4\text{ cm}$ 、 $BC=8\text{ cm}$  の四角形 ABCD がある。図2のように、垂直に交わる直線  $l$ 、 $m$  があり、その交点を  $O$  とする。また、四角形 ABCD は直線  $l$ 、 $m$  と同じ平面上にあり、点  $O$  と点  $B$ 、辺  $BC$  と直線  $l$  はそれぞれ重なっている。点  $P$  は、点  $O$  を出発し、矢印 (→) の方向に毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで直線  $l$  上を動く。点  $Q$  は、点  $P$  と同時に点  $O$  を出発し、矢印 (↑) の方向に  $OP:OQ=1:\sqrt{3}$  という条件を満たしながら直線  $m$  上を動く。点  $P$ 、 $Q$  が点  $O$  を出発してから  $x$  秒後の、四角形 ABCD と線分  $PQ$  が重なる部分の長さを  $y\text{ cm}$  とする。点  $P$ 、 $Q$  が点  $O$  にあるときは  $y=0$  とする。次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2011 年度)

図1

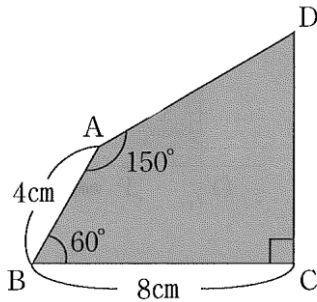
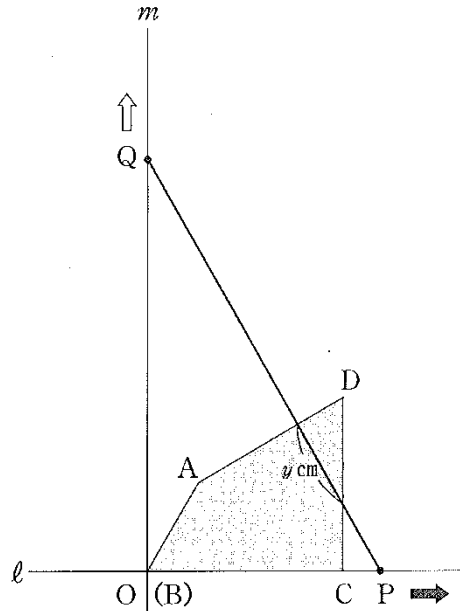


図2



問1 次の㉑～㉔にあてはまる数または式を書きなさい。

- ・点  $P$ 、 $Q$  が点  $O$  を出発してから、㉑ 秒後に、はじめて  $y=0$  となる。
- ・ $4 \leq x \leq 8$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を式に表すと、 $y =$ ㉒ である。
- ・ $y=2$  となるのは、 $x =$ ㉓、㉔ のときである。

問2 線分  $PQ$  が、四角形 ABCD の面積を二等分するとき、

(1)  $y$  の値を求めなさい。

(2)  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	㉞	
	㉟	
	㊱	
	㊲	
問2	(1)	$y =$
	(2)	$x =$

解答

問1

㉞ 12

㉟  $\frac{1}{2}x + 2$

㊱ 2

㊲  $\frac{32}{3}$

問2

(1)  $y = 2\sqrt{7}$

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

解説

問2 (1) DA の延長線と直線  $l$  の交点を E, PQ と AD の交点を R とおく。OP:OQ=1:√3 より, ∠OPQ=60°  
 ∠PER=60°-30°=30° よって, PR:ER=1:√3 ER=√3 y cm △OAE は ∠OAE=∠OEA よ  
 り, OE=OA=4 cm (四角形 AOPR)=△EPR-△OAE= $\frac{1}{2} \times y \times \sqrt{3} y - \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} y^2$   
 $- 4\sqrt{3} \text{ cm}^2$  (四角形 ABCD)=△OAC+△ACD= $\frac{1}{2} \times 8 \times 2\sqrt{3} + \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 6 = 20\sqrt{3} \text{ cm}^2$  (四  
 角形 AOPR)= $\frac{1}{2}$ (四角形 ABCD)より,  $\frac{\sqrt{3}}{2} y^2 - 4\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 20\sqrt{3} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} y^2 = 14\sqrt{3} \quad y^2 = 28 \quad y > 0$   
 より,  $y = 2\sqrt{7}$

【問 44】

図1のように、周の長さが 120 cm の円があり、この円周上に固定された点 A がある。点 P は、A を出発し、毎秒 2 cm の速さで円周上を時計回りに動く。点 Q は、最初 A の位置にあり、点 P が出発してから 15 秒後に A を出発し、毎秒 5 cm の速さで円周上を時計回りに動く。点 P が出発してから  $x$  秒後の弧 PQ の長さを  $y$  cm とし、あとの問いに答えなさい。

ただし、弧 PQ の長さは、2 点 P, Q を両端とする 2 つの弧の長さのうち短いほうとし、2 つの弧の長さが等しいときは、その長さとする。また、2 点 P, Q が重なったときは  $y=0$  とする。

(山形県 2011 年度)

図1

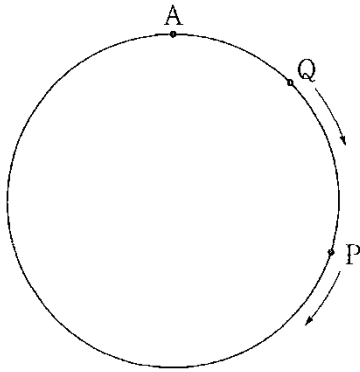
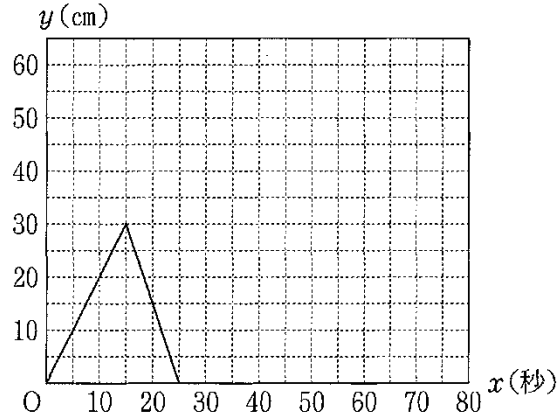


図2



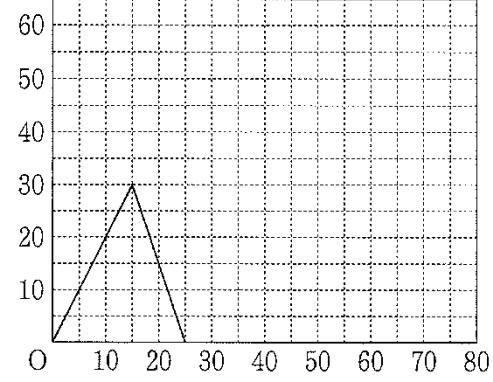
問1 点 P が A を出発してから、3 秒後と 18 秒後の弧 PQ の長さは何 cm か、それぞれ求めなさい。

問2 図2は、点 P が A を出発してから、点 Q が点 P にはじめて追いつくまでの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。このグラフにおいて、 $x$  の変域が  $15 \leq x \leq 25$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3 点 Q が点 P にはじめて追いついてから次に追いつくまでの、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、図2にかき加えなさい。

問4 点 P が A を出発してから、点 Q が点 P に 2 度目に追いつくまでに、弧 PQ の長さが 50 cm 以上になるのは何秒間か、求めなさい。

解答欄

問1	3 秒後	cm
	18 秒後	cm
問2		
問3	<p>[グラフ]</p> 	
問4	秒間	

解答

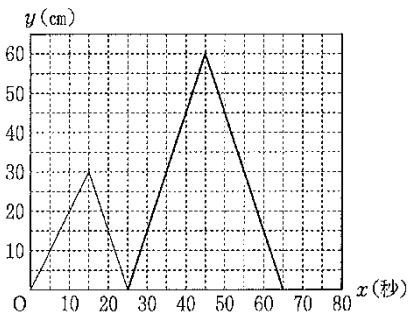
問1

3 秒後 6cm , 18 秒後 21cm

問2  $y = -3x + 75$

問3

[グラフ]



問4  $\frac{20}{3}$  秒間

解説

問3 Q が P に追いついてから、弧  $PQ = \frac{120}{2} = 60\text{cm}$  になるまで、 $y = 5(x - 15) - 2x = 3x - 75$   $y = 60$  のとき、 $x = 45$  よって、 $(25, 0)$  と  $(45, 60)$  を結ぶ。これから Q が 1 周余分に移動して再び P に追いつくまで、 $y = 120 + 2x - 5(x - 15) = -3x + 195$   $y = 0$  のとき、 $x = 65$  よって、 $(45, 60)$ 、 $(65, 0)$  を結ぶ。

問4  $y = 3x - 75$  において、 $y = 50$  になるのは、 $50 = 3x - 75$  より、 $x = \frac{125}{3}$   $y = -3x + 195$  において  $y = 50$  になる

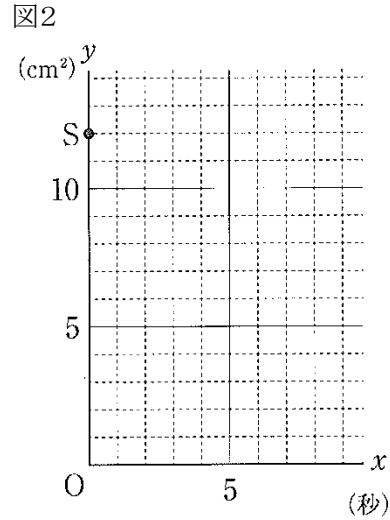
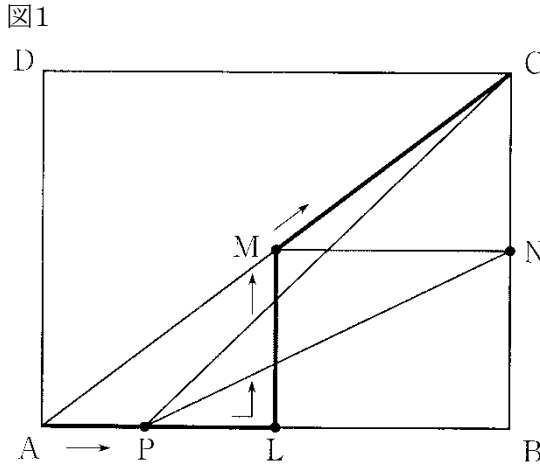
のは、 $50 = -3x + 195$  より  $x = \frac{145}{3}$  よって弧 PQ の長さが 50 cm 以上になるのは  $\frac{145}{3} - \frac{125}{3} = \frac{20}{3}$  秒間

【問 45】

図1のように、 $AB=8\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  がある。対角線  $AC$  の中点を  $M$  とし、点  $M$  から辺  $AB$ 、 $BC$  に垂線をひき、辺  $AB$ 、 $BC$  との交点をそれぞれ  $L$ 、 $N$  とする。点  $P$  は点  $A$  を出発し、秒速  $1\text{ cm}$  で線分  $AL$ 、 $LM$ 、 $MC$  上を点  $C$  まで動く。点  $P$  が点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PCN$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。図2は、 $x$  と  $y$  の関係を表すための座標平面であり、点  $S$  は  $x=0$  のときの  $x$  と  $y$  の関係を表したものである。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。ただし、図2の  $O$  は原点とする。

(茨城県 2011 年度)



問1 点  $P$  が点  $A$  を出発してから点  $M$  に到達するまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、図2にかきなさい。

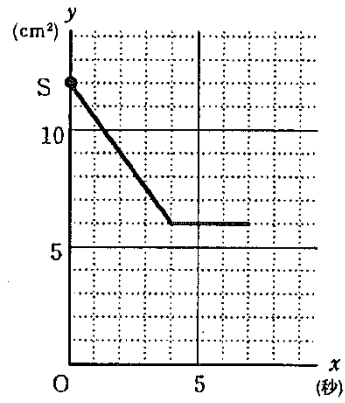
問2  $\triangle PCN$  の面積が  $4\text{ cm}^2$  になるのは何秒後か求めなさい。

解答欄

問1	
問2	秒後

解答

問1



問2  $\frac{26}{3}$  秒後

解説

問2 問1より面積が  $4 \text{ cm}^2$  になるのは、P が MC 上にあるとき。このとき、 $7 \leq x \leq 12$  P から CN に垂線 PQ をひく

と、 $PQ \parallel MN$  となるから、 $PQ:MN=CP:CM$   $PQ:4=(12-x):5$   $5PQ=4(12-x)$   $PQ=\frac{4(12-x)}{5} \text{ cm}$  し

たがって、 $y=\frac{1}{2} \times 3 \times \frac{4(12-x)}{5} = -\frac{6}{5}x + \frac{72}{5}$   $y=4$  より、 $4 = -\frac{6}{5}x + \frac{72}{5}$   $-6x + 72 = 20$   $-6x = -$

$52$   $x = \frac{26}{3}$  秒後

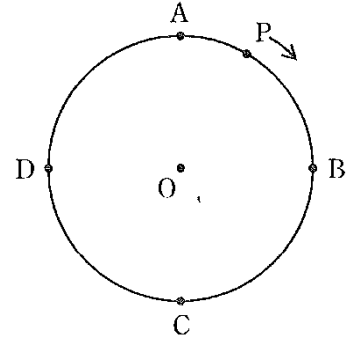
【問 46】

図1のような、周の長さが 12 cm の円 O の円周を 4 等分する点 A, B, C, D がある。点 P は A を出発し、時計回りに周上を一定の速さで移動し、1 周するのに 4 秒かかる。

このとき、次の問1, 問2に答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

図1

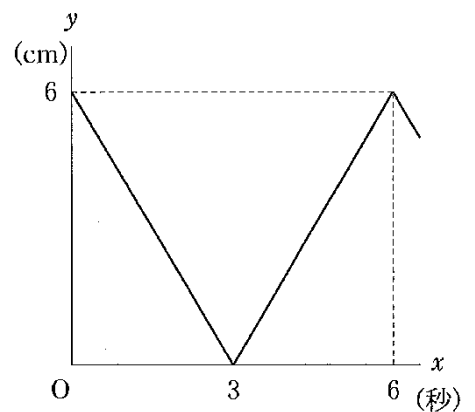


問1 P が A を出発して B に 2 回目に到達するのは何秒後か。

問2 点 Q は P が A を出発すると同時に C を出発し、時計回りに周上を一定の速さで移動し、1 周するのに 12 秒かかる。図2は、P, Q が出発してからの時間  $x$  秒と、弧 PQ の長さ  $y$  cm の関係を表したグラフの一部である。ただし、弧 PQ とは、2 点 P, Q を結んだ円周のうち短い方をいい、P, Q が一致するときは弧 PQ の長さは 0 cm, 線分 PQ が直径になるときは弧 PQ の長さは 6 cm とする。また、弧 PQ に対する中心角を  $\angle POQ$  とする。

このとき、次の(1), (2), (3)の問いに答えなさい。

図2



(1) P, Q が出発して 3 秒後から 6 秒後までの  $x$  と  $y$  の関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

(2)  $\angle POQ = 90^\circ$  となるときの弧 PQ の長さを求めなさい。

(3) P, Q が出発してから  $\angle POQ = 120^\circ$  となる回数を数えていく。20 回目に  $\angle POQ = 120^\circ$  となるのは、P, Q が出発してから何秒後か。

解答欄

問1	秒後	
問2	(1)	答 ( )
	(2)	cm
	(3)	秒後

解答

問1 5 秒後

問2

(1)

3 秒後から 6 秒後までのグラフの傾きは  $\frac{6-0}{6-3} = 2$  であるから、

$x$  と  $y$  の関係の式は  $y = 2x + b$  と表せる。

グラフは点 (3, 0) を通るから  $0 = 6 + b$

よって  $b = -6$

したがって、求める式は  $y = 2x - 6$

答 ( $y = 2x - 6$ )

(2) 3cm

(3) 59 秒後

解説

問2

(1) 3 秒後から 6 秒後までのグラフは、(3, 0) と (6, 6) を通る直線なので、 $y = ax + b$  とおく。

(3, 0) を通るので、 $0 = 3a + b \cdots \textcircled{1}$  (6, 6) を通るので、 $6 = 6a + b \cdots \textcircled{2}$  ①, ②を連立方程式として解くと、 $a = 2, b = -6$  よって、 $y = 2x - 6$

(3)  $x, y$  の関係は問題用紙の図2のグラフのように、6 秒ごとに同じ関係を繰り返す。この 6 秒間の区間を 1 区間と

する。 $\angle POQ = 120^\circ$  となるとき、弧  $PQ = 12 \times \frac{120}{360} = 4\text{cm}$  1 区間の間に  $y = 4$  となるのは 2 回ある。 $20 \div 2$

$= 10$  より、10 区間目の 2 回目に 20 回目が存在する。9 区間までの時間は  $6 \times 9 = 54$  秒 10 区間の 2 回目

は  $y = 2x - 6$  と平行なので、 $4 = 2x - 6$   $2x = 10$   $x = 5$  秒  $54 + 5 = 59$  秒後

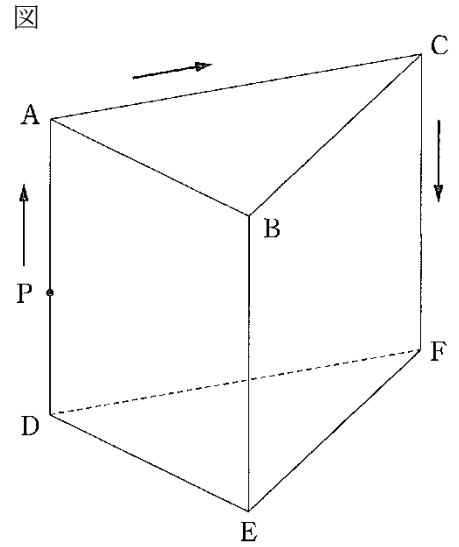


【問 47】

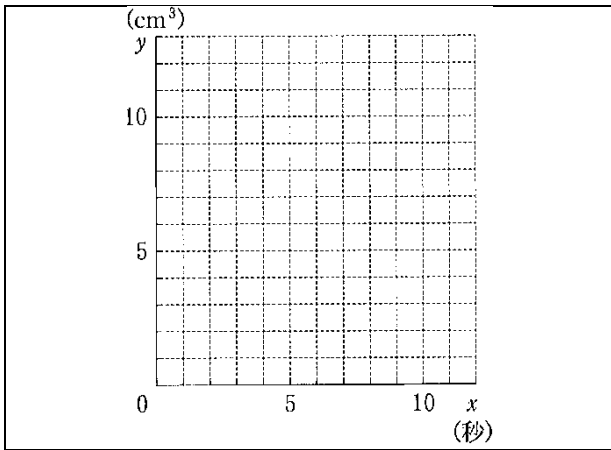
図は、いずれも  $AC=4\text{ cm}$ ,  $AD=3\text{ cm}$ , 底面  $DEF$  の面積が  $9\text{ cm}^2$  の三角柱である。ただし、底面  $DEF$  の内角はすべて鋭角とする。このとき、次の問いに答えなさい。

(石川県 2011 年度)

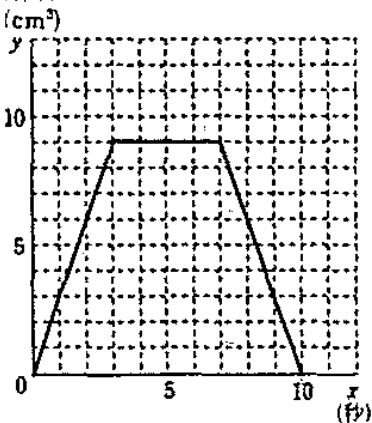
問い 図のように、点  $P$  が毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、 $D$  から  $F$  まで  $D \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow F$  の順に、辺  $DA$ ,  $AC$ ,  $CF$  上を動く。点  $P$  が  $D$  を動きはじめてから  $x$  秒後の三角錐  $PDEF$  の体積を  $y\text{ cm}^3$  とし、 $P$  が  $D$  から  $F$  まで動いたときの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。



解答欄



解答

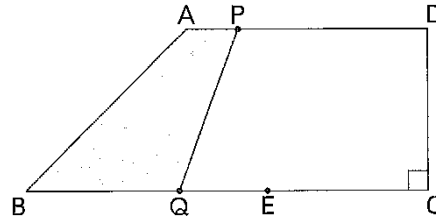


解説

$0 \leq x \leq 3$  のとき、 $P$  は  $DA$  上にある。このとき、 $y = \frac{1}{3} \times \triangle DEF \times PD = \frac{1}{3} \times 9 \times x = 3x$   $3 \leq x \leq 7$  のとき、 $P$  は  $AC$  上にある。このとき、 $y = \frac{1}{3} \times \triangle DEF \times AD = \frac{1}{3} \times 9 \times 3 = 9$   $7 \leq x \leq 10$  のとき、 $P$  は  $CF$  上にある。このとき、 $y = \frac{1}{3} \times \triangle DEF \times PF = \frac{1}{3} \times 9 \times (10 - x) = -3x + 30$

【問 48】

図のように、 $AD \parallel BC$ 、 $\angle BCD=90^\circ$ 、 $AD=9 \text{ cm}$ 、 $BC=15 \text{ cm}$ 、 $CD=6 \text{ cm}$  の台形 $ABCD$ があり、辺 $BC$ 上に点 $E$ を $BE=9 \text{ cm}$ となるようにとる。点 $P$ は頂点 $A$ を出発し、辺 $AD$ 上を毎秒  $1 \text{ cm}$  の速さで頂点 $D$ まで進んで止まる。点 $Q$ は頂点 $B$ を出発し、辺 $BC$ 上を点 $E$ までは毎秒  $3 \text{ cm}$  の速さで進み、点 $E$ からは毎秒  $1 \text{ cm}$  の速さで頂点 $C$ まで進んで止まる。2 点 $P$ 、 $Q$ は頂点 $A$ 、 $B$ をそれぞれ同時に出発し、出発してから  $x$  秒後の台形 $ABQP$ の面積を  $y \text{ cm}^2$ とする。ただし、点 $P$ が頂点 $A$ 、点 $Q$ が頂点 $B$ にあるときは、 $y=0$ とする。



このとき、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2011 年度)

問1  $0 \leq x \leq 3$  のときの  $y$  を  $x$  の式で表せ。また、 $3 \leq x \leq 9$  のときの  $y$  を  $x$  の式で表せ。

問2  $0 \leq x \leq 9$  のときの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、答案用紙の図にかけ。

解答欄

問1	$0 \leq x \leq 3$ のとき $y =$	$3 \leq x \leq 9$ のとき $y =$
問2		

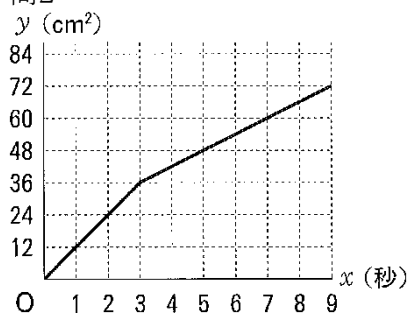
解答

問1

$$0 \leq x \leq 3 \text{ のとき } y = 12x$$

$$3 \leq x \leq 9 \text{ のとき } y = 6x + 18$$

問2



解説

問1  $0 \leq x \leq 3$  のとき,  $AP = x$  cm,  $BQ = 3x$  cm  $y = \triangle ABQ + \triangle APQ = \frac{1}{2} \times 3x \times 6 + \frac{1}{2} \times x \times 6 = 12x$

$$3 \leq x \leq 9 \text{ のとき, } AP = x \text{ cm, } BQ = 9 + (x - 3) = x + 6 \text{ cm } y = \triangle ABQ + \triangle APQ = \frac{1}{2} \times (x + 6) \times 6 + \frac{1}{2} \times x \times$$

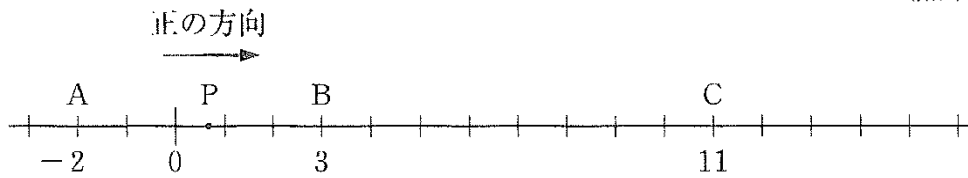
$$6 = 3x + 18 + 3x = 6x + 18$$

【問 49】

図のように、数直線上の  $-2$ ,  $3$ ,  $11$  に対応する点をそれぞれ  $A$ ,  $B$ ,  $C$  とする。点  $P$  は  $A$  を出発して一定の速さで、この数直線上を正の方向 (右の方向) に動く点であり、 $B$  を通過してから  $10$  秒後に  $C$  を通過した。

このとき、次の  には数を、 には  $t$  を使った式を入れて、文章を完成しなさい。

(熊本県 2011 年度)



$P$  が  $A$  を出発してから  $20$  秒後の、 $P$  の位置に対応する数は  である。

また、 $P$  が  $A$  を出発してから  $t$  秒後の、 $P$  の位置に対応する数は  と表される。

解答欄

ア	
イ	

解答

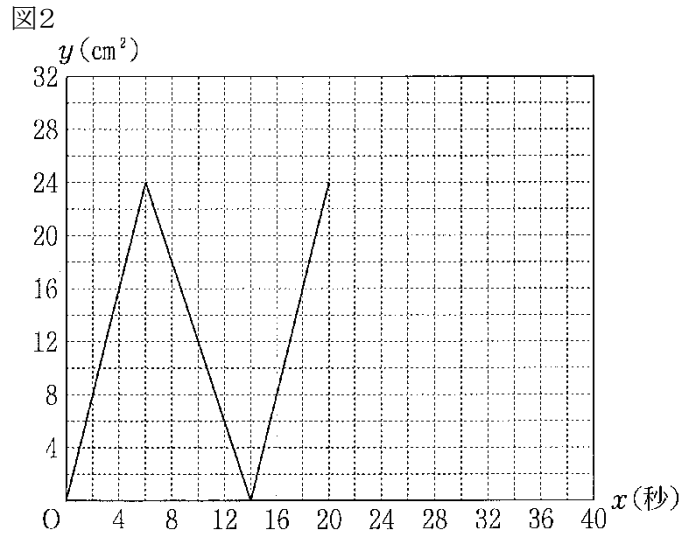
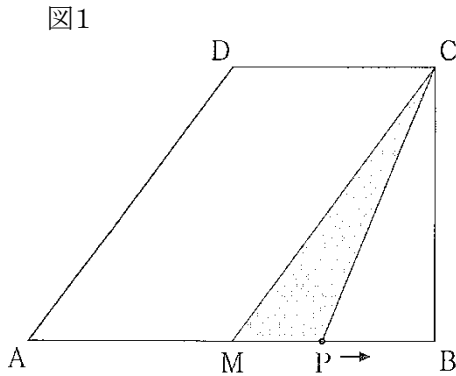
ア  $14$

イ  $\frac{4}{5}t - 2$

【問 50】

図1のように、 $AB=12\text{ cm}$ 、 $BC=8\text{ cm}$ 、 $CD=6\text{ cm}$ 、 $\angle B=\angle C=90^\circ$ の四角形  $ABCD$  があり、辺  $AB$  の中点を  $M$  とする。点  $P$  は、 $M$  を出発し、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、四角形  $ABCD$  の周上を  $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $A$  の順に通って進み、 $M$  に到着したところで停止する。点  $P$  が  $M$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle CMP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が  $M$ 、 $C$  にあるときは  $y=0$  とする。図2は、点  $P$  が  $M$  を出発してから  $D$  に進むまでの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2012 年度)



問1 点  $P$  が  $M$  を出発してから、3 秒後と 9 秒後の  $\triangle CMP$  の面積は何  $\text{cm}^2$  か、それぞれ求めなさい。

問2 図2のグラフにおいて、 $x$  の変域が  $6 \leq x \leq 14$  であるとき、 $y$  を  $x$  の式で表すと  $y=ax+b$  となる。 $a$ 、 $b$  の値をそれぞれ求めなさい。

問3 点  $P$  が辺  $CD$  上にあり、 $\triangle CMP$  の面積が  $10\text{ cm}^2$  になるのは、点  $P$  が  $M$  を出発してから何秒後か、求めなさい。

問4 点  $P$  が、 $D$  から  $A$  を通り  $M$  に到着するまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、図2にかき加えなさい。

解答欄

問1	3 秒後 $\text{cm}^2$	9 秒後 $\text{cm}^2$
問2	$a$ の値 , $b$ の値	
問3	秒後	
問4		

解答

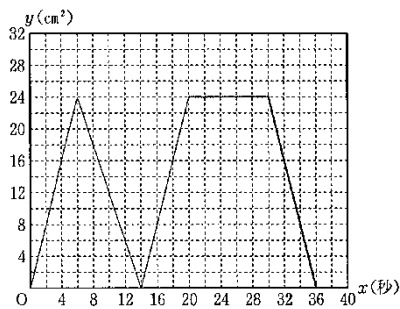
問1

3 秒後  $12\text{cm}^2$  , 9 秒後  $15 \text{cm}^2$

問2  $a$  の値  $-3$  ,  $b$  の値  $42$

問3  $16.5$  秒後

問4



解説

問3 P が CD 上にあるのは、 $14 \leq x \leq 20$  のとき。  $x, y$  の関係は、グラフが  $(14, 0), (20, 24)$  を通る直線になっている。このときの式を求める。 $y = mx + n$  とおいて、 $x = 14, y = 0$  を代入して、 $0 = 14m + n \cdots \textcircled{1}$   $x = 20, y = 24$  を代入して、 $24 = 20m + n \cdots \textcircled{2}$   $\textcircled{1}, \textcircled{2}$  を連立方程式として解くと、 $m = 4, n = -56$  よって、 $y = 4x - 56$  この式に、 $y =$

$10$  を代入して、 $10 = 4x - 56$   $4x = 66$   $x = \frac{33}{2} = 16.5$  (秒後)

問4 P が DA 上を移動するとき、 $CD = AM = 6 \text{cm}$ 、 $CD \parallel AB$  より、四角形 AMCD は平行四辺形なので、 $\triangle PMC$  において、底辺を CM と考えると高さが一定なので、 $y = 24$  このときの  $x$  の変域は、 $\triangle ADM$  において三平方の定理より、 $AD = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{cm}$  よって、 $20 \leq x \leq 30$  P が AM 上を移動するとき、 $y = \frac{1}{2} \times (6 + 8 + 6 + 10 + 6 - x) \times 8 = -4x + 144$  このときの  $x$  の変域は、 $30 \leq x \leq 36$

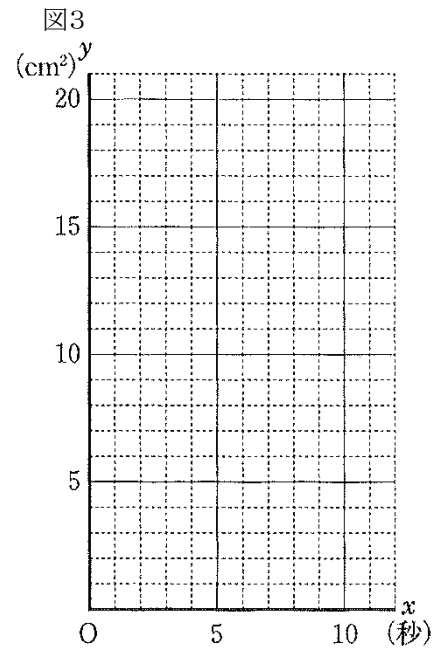
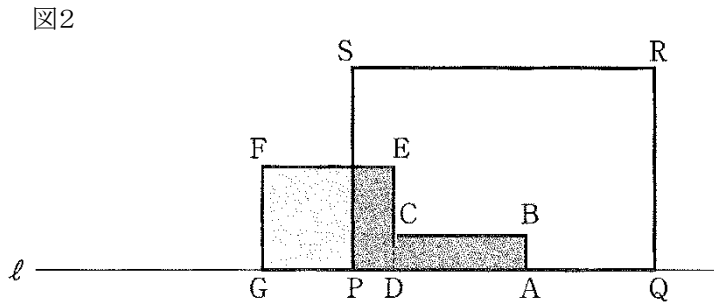
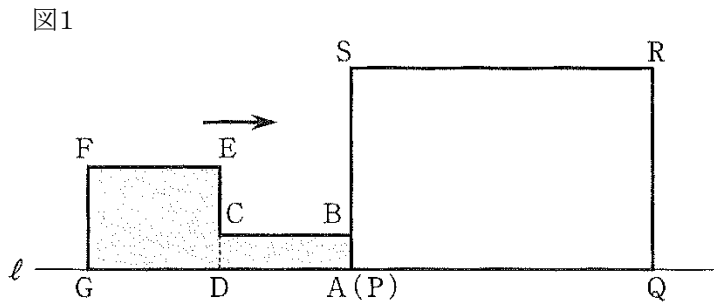
【問 51】

下の図1のように、長方形 ABCD と長方形 DEFG を組み合わせた L 字型の図形 ABCEFG があり、 $AB=1\text{ cm}$ 、 $AD=4\text{ cm}$ 、 $DE=3\text{ cm}$ 、 $DG=4\text{ cm}$  である。また、 $PQ=10\text{ cm}$ 、 $QR=6\text{ cm}$  の長方形 PQRS がある。これら 2 つの図形の辺 AG、PQ は直線  $\ell$  上にあり、点 A と点 P は重なっている。この状態から、長方形 PQRS を固定し、L 字型の図形を直線  $\ell$  に沿って矢印の方向に秒速  $1\text{ cm}$  で移動させ、点 A が点 Q と重なったときに停止させる。

図2は L 字型の図形が、途中まで移動したようすを表したものである。移動を始めてから  $x$  秒後に 2 つの図形が重なる部分の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。

(茨城県 2012 年度)



問1 2 つの図形が重なる部分の面積が L 字型の図形 ABCEFG の面積の  $\frac{1}{2}$  となるのは、移動を始めてから何秒後か求めなさい。

問2 移動を始めてから停止するまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、図3にかきなさい。ただし、図3の O は原点とする。

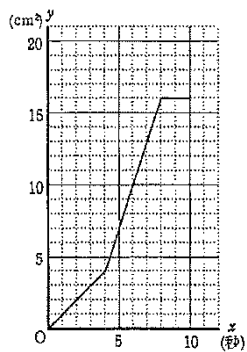
解答欄

問1	秒後
問2	

解答

問1  $\frac{16}{3}$  秒後

問2



解説

問2

$0 \leq x \leq 4$  のとき、重なる部分は、縦が 1 cm、横が  $x$  cm の長方形になるから、 $y = 1 \times x = x$   $4 \leq x \leq 8$  のとき、重なる部分は、縦が 1 cm 横が 4 cm の長方形と縦が 3 cm 横が  $(x - 4)$  cm の長方形を組み合わせた L 字型の図形になるから、 $y = 1 \times 4 + 3 \times (x - 4) = 3x - 8$   $8 \leq x \leq 10$  のとき、重なる部分は、図形 ABCEFG と一致するから、 $y = 1 \times 4 + 3 \times 4 = 16$



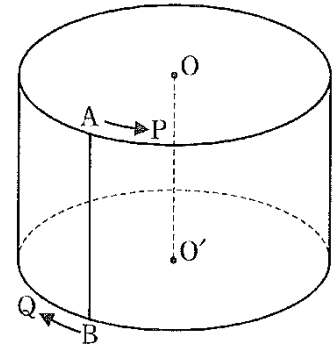
【問 52】

点  $O$ 、 $O'$  を中心とし、周の長さが  $12\text{ cm}$  の 2 つの円を底面とする円柱がある。それぞれの底面の周上に点  $A$ 、 $B$  があり、線分  $AB$  は線分  $OO'$  に平行である。点  $P$ 、 $Q$  は、それぞれ点  $A$ 、 $B$  を同時に出発し、図1の矢印のように、円  $O$ 、 $O'$  の周上を反対の方向に回転する。点  $P$  は、毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで、点  $Q$  は、毎秒  $a\text{ cm}$  の速さで進み、ともに  $10$  秒後に止まる。ただし、 $a > 0$  とする。

次の各問いに答えなさい。

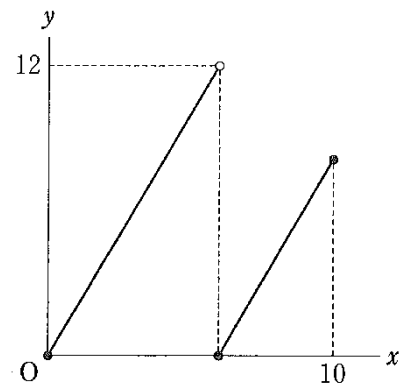
(長野県 2012 年度)

図1



問1 図2は、点  $P$  が最初に点  $A$  を出発してから時間を  $x$  秒、点  $P$  が点  $A$  から進んだ道のりを  $y\text{ cm}$  としたときの、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。ただし、 $6 \leq x \leq 10$  のときは、点  $P$  が、点  $A$  に戻ってきてから進んだ道のりを  $y\text{ cm}$  とする。グラフで、 $\bullet$  は端の点をふくむことを表し、 $\circ$  は端の点をふくまないことを表している。

図2



(1) 図1で、線分  $AP$  が円  $O$  の直径となることが 2 回ある。図2のグラフ上で、2 回目に円  $O$  の直径となる、時間と進んだ道のりを表す点の座標を求めなさい。

(2) 図2で、 $6 \leq x \leq 10$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問2 線分  $PQ$  が線分  $AB$  と重なってまったく一致するときは、線分  $PQ$  と線分  $AB$  は平行と考えないものとする。

(1)  $a=3$  とし、点  $Q$  が最初に点  $B$  を出発してから時間を  $x$  秒、点  $Q$  が点  $B$  に戻るまでの残りの道のりを  $y\text{ cm}$  とする。例えば、 $x=1$  のとき、 $y=9$  である。

①  $0 < x \leq 4$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし、点  $Q$  が点  $B$  の位置にあるときは  $y=0$  とする。

② 点  $P$  が最初に点  $A$  を出発してから、4 回目に線分  $PQ$  と線分  $AB$  が平行になるのは、何秒後か求めなさい。

(2) 点  $P$  が最初に点  $A$  を出発してから 7 秒後に、線分  $PQ$  と線分  $AB$  が、3 回目に平行になるような  $a$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	(1)	(                    ,                    )	
	(2)	$y =$	
問2	(1)	①	$y =$
		②	秒後
	(2)	$a =$	

解答

問1

(1) (9, 6)

(2)  $y = 2x - 12$

問2

(1)

①  $y = -3x + 12$

②  $\frac{48}{5}$  秒後

(2)  $a = \frac{22}{7}$

解説

問2

(1)

②  $PQ \parallel AB$  となるのは、 $y$  の値が一致するとき。問題用紙のグラフに、 $y = -3x + 12 (0 \leq x < 4)$ ,  $y = -3x + 24 (4 \leq x < 8)$ ,  $y = -3x + 36 (8 \leq x \leq 12)$  をかきこむ。4 回目に交わるのは、 $8 \leq x \leq 10$  のときだから、 $y = -3x + 36 \cdots ①$  と  $y = 2x - 12 \cdots ②$  の交点を求める。①, ②を連立方程式として解くと、 $x = \frac{48}{5}$  秒後

(2)

$Q$  が  $B$  を出発してからの時間を  $x$  秒、点  $Q$  が点  $B$  に戻るまでの残りの道のりを  $y$  cm とする。点  $P$  が最初に点  $A$  を出発してから 7 秒後に、線分  $PQ$  と線分  $AB$  が 3 回目に平行になるのは、問題用紙のグラフに  $x, y$  の関係を表すグラフを加えたとき、 $0 \leq x < 6$  で 2 回交わり、 $x = 7$  で 3 回目に交わる時。 $x = 7$  のとき、 $y = 2x - 12$  に  $x = 7$  を代入して、 $y = 2$  よって、 $y = 24 - ax$  に  $x = 7, y = 2$  を代入して、 $2 = 24 - 7a$   $7a = 22$   $a = \frac{22}{7}$

【問53】

図6の立体は、点Oを頂点とする四角すいである。この四角すいにおいて、底面の四角形ABCDは1辺の長さが6 cmの正方形で、4つの側面はすべて正三角形である。この立体において、点Eは辺OA上にあり、 $OE=4$  cmである。

このとき、次の問いに答えなさい。

(静岡県 2012年度)

問い 点Pは、点Aを出発し、毎秒1 cmの速さで底面の正方形ABCDの辺上を、点B、Cを通過して点Dまで移動する。

(1) 点Pが点Aを出発してから2秒後のとき、 $\triangle EAP$ の面積は、 $\triangle OAB$ の面積の何倍であるか、答えなさい。

(2) 点Pが点Aを出発してから $x$ 秒後の $\triangle PDA$ の面積を $y$   $\text{cm}^2$ とする。このとき、 $x$ と $y$ の関係を表すグラフを、図7にかきなさい。ただし、 $x$ の変域を $0 \leq x \leq 18$ とする。

図6

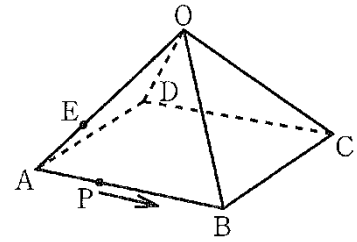
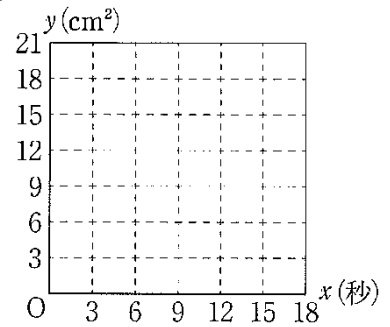


図7



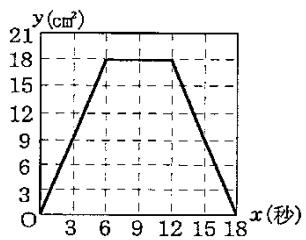
解答欄

(1)	倍
(2)	

解答

(1)  $\frac{1}{9}$  倍

(2)



解説

問1

(1)

点PがAを出発してから2秒後のとき、 $AP=2\text{ cm}$  このとき $\triangle EAP$ は1辺が2 cmの正三角形になる。

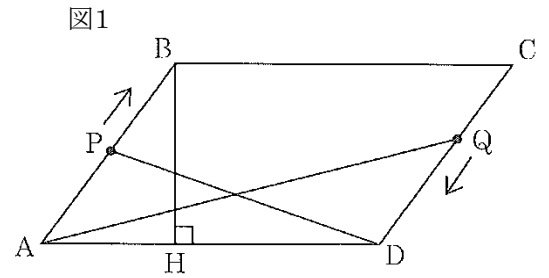
よって、 $\triangle EAP \sim \triangle OAB$   $EA:OA=2:6=1:3$ より、 $\triangle EAP:\triangle OAB=1^2:3^2=1:9$

これより、 $\triangle EAP = \frac{1}{9} \triangle OAB$

【問 54】

図1のように  $AB=20\text{ cm}$ ,  $BC=30\text{ cm}$  の平行四辺形  $ABCD$  がある。点  $B$  から辺  $AD$  に垂線  $BH$  をひくと,  $BH=16\text{ cm}$  であった。

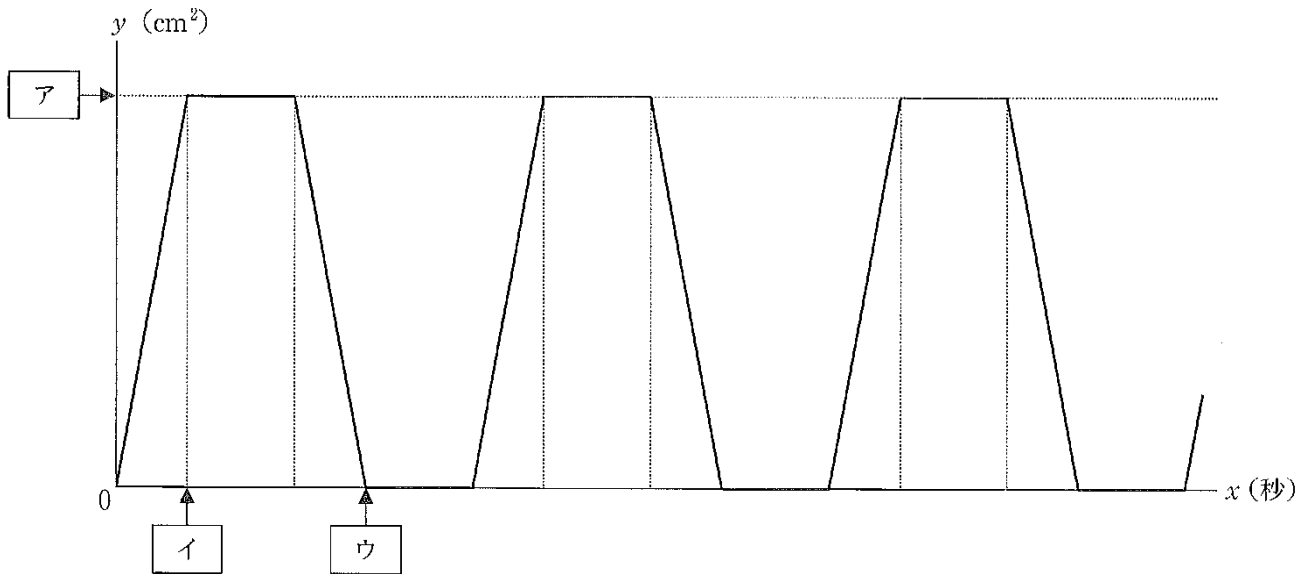
この平行四辺形の辺上を, 点  $P$  は点  $A$  を出発して, 毎秒  $5\text{ cm}$  の速さで  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow \dots$  の順に動き, 点  $Q$  は点  $C$  を出発して, 毎秒  $4\text{ cm}$  の速さで  $C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots$  の順に動く。2 点  $P, Q$  は同時に出発するとして, 次の問いに答えなさい。



(兵庫県 2012 年度)

問1 図2は, 2 点が出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PAD$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  としたときの,  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。ア ~ ウ にあてはまる数を求めなさい。

図2



問2  $0 \leq x \leq 5$  のとき, 2 点が出発してから  $x$  秒後の  $\triangle QAD$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とするとき,  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が最初に等しくなるのは, 2 点が出発してから何秒後か, 求めなさい。

問4 2 点が出発してから, はじめて点  $P$  が点  $Q$  に追いつくまでに,  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が何秒間か等しくなることが, 数回ある。このうち, 最も長い時間  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が等しくなるのは, 2 点が出発してから何秒後から何秒後までか, 求めなさい。

解答欄

問1	ア	
	イ	
	ウ	
問2	$y =$	
問3	秒後	
問4	秒後から	秒後まで

解答

問1

ア 240    イ 4    ウ 14

問2  $y = -48x + 240$

問3  $\frac{20}{9}$  秒後

問4 44 秒後から 50 秒後まで

解説

問4

はじめて点 P が点 Q に追いつくとき、(P の進んだ距離) - (Q の進んだ距離) = 50 より、 $5x - 4x = 50$   $x = 50$  秒後  
 問題用紙に、Q が C を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle QAD$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  としたときの関係を表すグラフをかきこむ。(0, 240), (5, 0), (12.5, 0), (17.5, 240), (25, 240), (30, 0), (37.5, 0), (42.5, 240), (50, 240) を結ぶ折れ線になる。このグラフより、最も長い時間  $\triangle PAD$  と  $\triangle QAD$  の面積が等しくなるのは 44 秒後から 50 秒後まで。

【問 55】

図1のように、 $AB=10$  cm,  $AD=30$  cm の長方形 ABCD がある。点 P は、頂点 A を出発し、毎秒 3 cm の速さで辺 AD 上を一往復して、頂点 A に戻るとそこで止まる。点 Q は、点 P が出発すると同時に頂点 B を出発し、毎秒 2 cm の速さで辺 BC 上を一往復して、頂点 B に戻るとそこで止まる。

図2は、点 P が頂点 A を出発してから  $x$  秒後の線分 AP の長さを  $y$  cm とするときの  $x, y$  の関係を、 $0 \leq x \leq 30$  の範囲でグラフに表したものである。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2012 年度)

図1

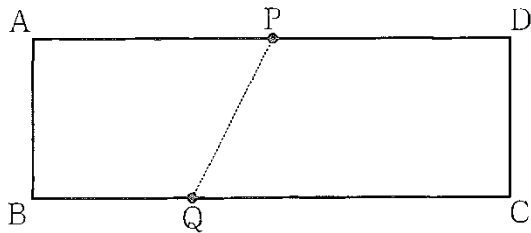
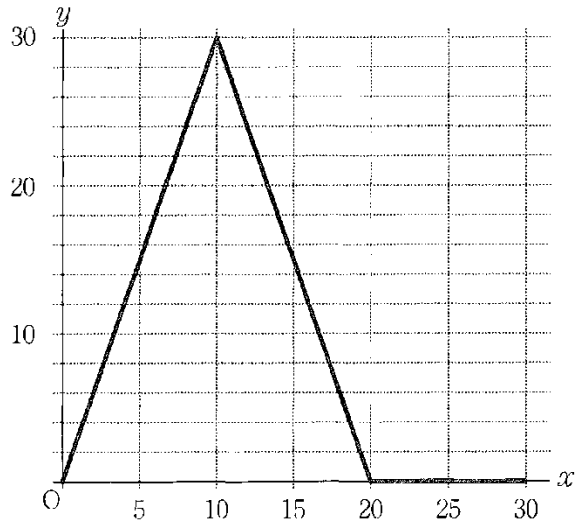


図2



問1 点 Q が頂点 B を出発してから  $x$  秒後の線分 BQ の長さを  $y$  cm とする。 $x$  の変域を  $0 \leq x \leq 30$  として、次の(1), (2)に答えなさい。

(1)  $x$  と  $y$  の関係について、次の①, ②にあてはまる式を答えなさい。

$0 \leq x \leq 15$  のとき,  $y = \boxed{\text{①}}$

$15 \leq x \leq 30$  のとき,  $y = \boxed{\text{②}}$

(2)  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。

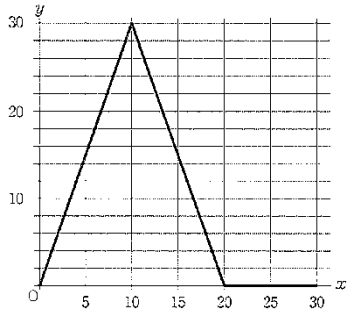
問2 四角形 APQB が長方形となるのは、点 P が頂点 A を出発してから何秒後か求めなさい。

問3 点 P が頂点 A を出発してから 5 秒後の線分 PQ の長さを  $a$  cm とするとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(1)  $a$  の値を求めなさい。

(2) 点 P が頂点 A を出発してから3回目に  $PQ=a$  となるのは、何秒後か求めなさい。

解答欄

問1	(1)	①	$y=$	②	$y=$
	(2)				
問2	秒後				
問3	(1)	$a=$			
	(2)	秒後			

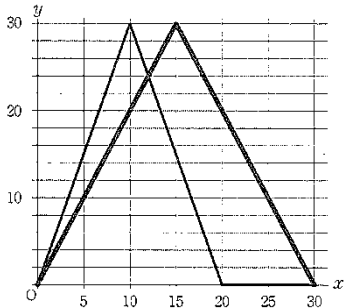
解答

問1

(1)

①  $y=2x$       ②  $y=-2x+60$

(2)



問2 12 秒後

問3

(1)  $a=5\sqrt{5}$       (2) 13 秒後

解説

問2

四角形 APQB が長方形になるとき、 $AP=BQ$  グラフより  $10 \leq x \leq 15$  のとき、 $y=60-3x$  と  $y=2x$  が交わっている  
ので、連立方程式を利用して交点を求めると、(12, 24) よって、12 秒後

問3

(1)

5 秒後の  $AP=15$  cm,  $BP=10$  cm このとき、Q から AD に垂線をひき交点を H とすると、 $QH=10$  cm,  $PH=15-10=5$ cm 三平方の定理より、 $PQ=\sqrt{5^2+10^2}=5\sqrt{5}$  cm よって、 $a=5\sqrt{5}$

(2)

$PH=5$  のとき  $PQ=5\sqrt{5}$  となる。グラフより 3 回目に  $PQ$  が 5 となるのは、 $12 \leq x \leq 15$  のときで、 $AP-AQ=5$  となる  
とき、 $2x-(60-3x)=5$   $x=13$  秒後



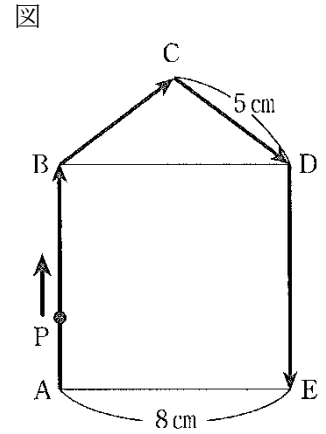
【問 56】

図のような五角形 ABCDE がある。四角形 ABDE は 1 辺 8 cm の正方形，三角形 BCD は  $CB=CD=5$  cm の二等辺三角形である。

点 P は，毎秒 1 cm の速さで，点 A から出発して辺 AB, BC, CD, DE の上を動き，点 E まで進む。点 P が点 A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PAE$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。

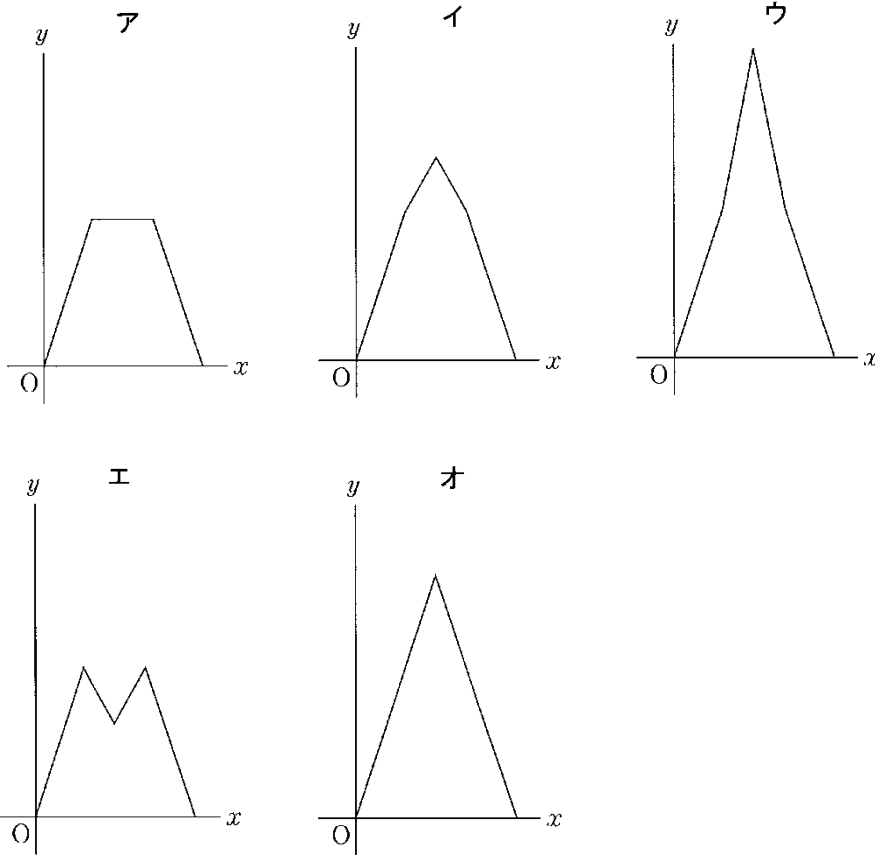
次の問1～問4に答えなさい。

(島根県 2012 年度)



問1 点 P が辺 AB の中点にあるとき， $y$  の値を求めなさい。

問2  $x, y$  の関係を表す最も適切なグラフを，次のア～オから 1 つ選び，記号で答えなさい。



問3 次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 点 P が辺 AB 上にあるとき， $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また， $x$  の変域を答えなさい。
- (2) 点 P が頂点 C にあるとき， $y$  の値を求めなさい。
- (3) 点 P が辺 BC 上にあるとき， $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また， $x$  の変域を答えなさい。

問4  $\triangle PAE$  の面積が五角形 ABCDE の面積の半分になるとき， $x$  の値を求めなさい。

解答欄

問1		
問2		
問3	(1)	式 $y=$
		変域
	(2)	
	(3)	式 $y=$
変域		
問4		

解答

問1 16

問2 イ

問3

(1) 式  $y=4x$  変域  $0 \leq x \leq 8$

(2) 44

(3) 式  $y = \frac{12}{5}x + \frac{64}{5}$  変域  $8 \leq x \leq 13$

問4  $\frac{21}{2}, \frac{31}{2}$

解説

問3

(1) 点 P が AB 上にあるとき,  $0 \leq x \leq 8$   $y = \triangle PAE = \frac{1}{2} \times AE \times PA = \frac{1}{2} \times 8 \times x = 4x$

(2) C から AE に垂線をひき, BD, AE との交点をそれぞれ M, H とする。BD // AE より,  $\angle CMD = \angle CHE = 90^\circ$   
 $\triangle CBD$  は  $CB = CD$  の二等辺三角形だから,  $BM = DM = 4$  cm よって,  $\triangle CBM$  において, 三平方の定理より,  
 $CM = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$  (cm)  $CH = 3 + 8 = 11$  (cm)  $y = \frac{1}{2} \times 8 \times 11 = 44$

(3) 点 P が BC 上にあるとき,  $8 \leq x \leq 13$  P から AE に垂線をひき, BD, AE との交点をそれぞれ N, K とする。  
 $PN \parallel CM$  だから, 平行線と線分の比の定理より,  $PN : CM = BP : BC$   $PN : 3 = (x - 8) : 5$   $5PN = 3(x - 8)$   $PN = \frac{3}{5}(x - 8)$  cm よって,  $PK = \frac{3}{5}(x - 8) + 8 = \frac{3}{5}x + \frac{16}{5}$  (cm)  $y = \frac{1}{2} \times 8 \times \left( \frac{3}{5}x + \frac{16}{5} \right) = \frac{12}{5}x + \frac{64}{5}$

問4

五角形 ABCDE の面積は,  $8^2 + \frac{1}{2} \times 8 \times 3 = 76 \text{cm}^2$   $\triangle PAE$  の面積が五角形 ABCDE の半分になるのは, P が

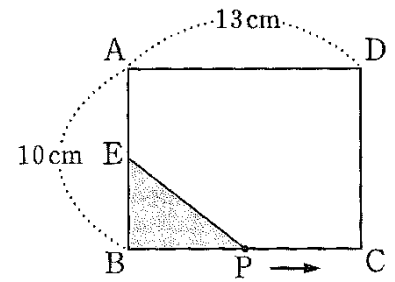
BC 上, または CD 上にあるとき。P が BC 上にあるとき,  $\frac{12}{5}x + \frac{64}{5} = 76 \times \frac{1}{2}$   $x = \frac{21}{2}$  P が CD 上にあるとき,

$x = \frac{21}{2}$  のときと CH について線対称な位置にあるとき面積は等しくなる。よって,  $26 - x = \frac{21}{2}$   $x = \frac{31}{2}$

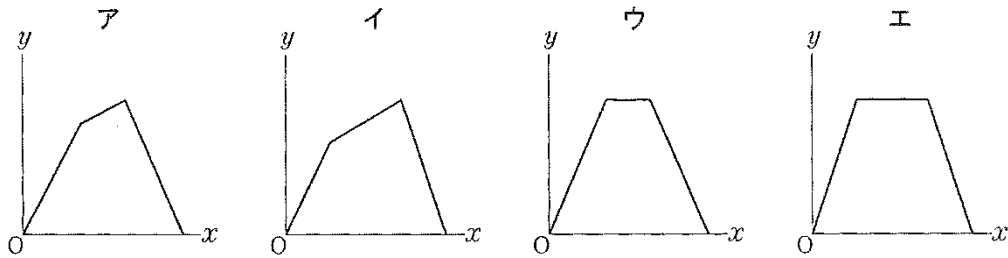
【問 57】

右の図のように、 $AB=10$  cm、 $AD=13$  cm の長方形  $ABCD$  があり、点  $E$  は辺  $AB$  の中点である。点  $P$  は、 $B$  を出発し、一定の速さで辺  $BC$ 、 $CD$ 、 $DA$  上を  $A$  まで動く。  $P$  が  $B$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle BPE$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。

(熊本県 2012 年度)



(1)  $P$  が  $B$  から  $A$  まで動いたときの  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフが、次のア～エの中に 1 つある。そのグラフを選び、記号で答えなさい。



(2)  $x=8$  のとき  $y=30$  であり、 $x=9$  のとき  $y < 30$  である。 $x=9$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

解答欄

(1)	
(2)	$y =$

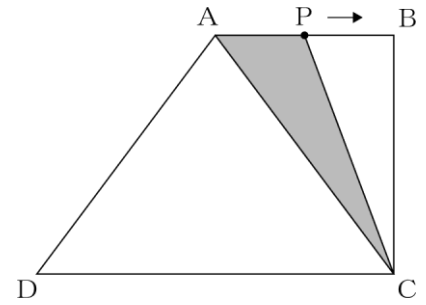
解答

(1) ウ

(2)  $y = \frac{45}{2}$

【問 58】

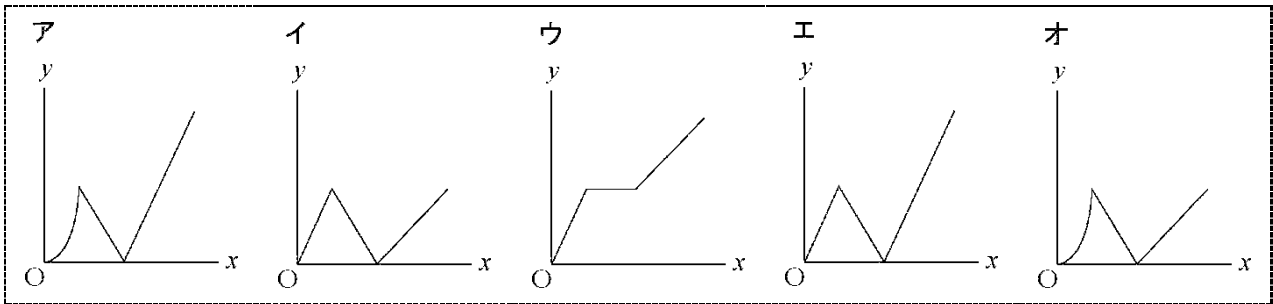
図のように、 $AB=3\text{ cm}$ 、 $BC=4\text{ cm}$ 、 $CD=6\text{ cm}$ 、 $\angle ABC=\angle BCD=90^\circ$  の台形  $ABCD$  がある。点  $P$  は点  $A$  を出発し、辺  $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  上を  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  の順に毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動き、点  $D$  で止まる。点  $P$  が点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle ACP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が点  $A$ 、 $C$  にあるときは  $y=0$  とする。次の問1～問3に答えなさい。



(秋田県 2013 年度)

問1  $x=2$  のときの  $y$  の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

問2  $0 \leq x \leq 13$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表す最も適切なグラフを、次のア～オから 1 つ選んで記号を書きなさい。



問3  $7 \leq x \leq 13$  のとき、 $AC=CP$  となる  $x$  と  $y$  の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

解答欄

問1	<p>[過程]</p>          <p>答 <math>y=</math></p>	
問2		
問3	<p>[過程]</p>          <p>答 <math>x=</math> , <math>y=</math></p>	

解答

問1

〔過程〕

$x=2$  のとき,  $AP=2\text{ cm}$ ,  $BC=4\text{ cm}$  であるから,  $AP$  を底辺,  $BC$  を高さともみると,

$$y=2 \times 4 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ となる。}$$

答  $y=4$

問2 エ

問3

〔過程〕

$\triangle ABC$  は  $\angle B=90^\circ$  の直角三角形であり,  $AB=3\text{ cm}$ ,

$BC=4\text{ cm}$  であるから,  $AC=5\text{ cm}$  である。また,

$AC=CP$  より  $CP=5\text{ cm}$  である。

点  $P$  は毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動くので,  $AB+BC+CP=$

$12\text{ cm}$  より  $x=12$  である。このとき,  $CP$  を底辺,  $BC$  を高さともみると,

$$y=5 \times 4 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ となる。}$$

答  $x=12, y=10$

解説

問1

$x=2$  のとき, 点  $P$  が点  $A$  から移動した距離は  $1 \times 2 = 2\text{ cm}$  だから,  $P$  は  $AB$  上にあり,  $AP=2\text{ cm}$

$$\text{よって } y = \triangle ACP = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

問2

$0 \leq x \leq 3$  のとき,  $P$  は  $AB$  上にある。このとき,  $y = \frac{1}{2} \times x \times 4 = 2x$   $3 \leq x \leq 7$  のとき,  $P$  は  $BC$  上にある。

このとき,  $y = \frac{1}{2} \times (7-x) \times 3 = -\frac{3}{2}x + \frac{21}{2}$   $7 \leq x \leq 13$  のとき,  $P$  は  $CD$  上にある。

このとき  $y = \frac{1}{2} \times (x-7) \times 4 = 2x - 14$

よってグラフはエ

問3

$7 \leq x \leq 13$  のとき,  $P$  は  $CD$  上にある。

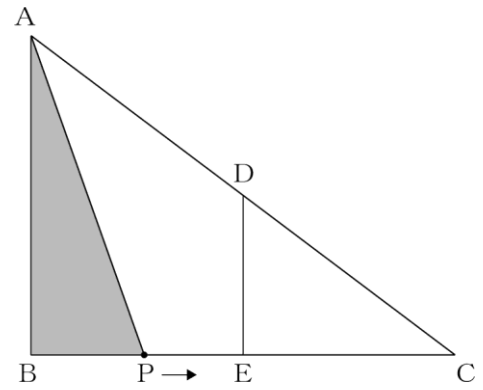
$\triangle ABC$  において三平方の定理より  $AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\text{ cm}$

$CP=AC=5\text{ cm}$  のとき,  $x=3+4+5=12$ ,  $y = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10$

【問 59】

図のように、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $BC=8\text{ cm}$ 、 $\angle ABC=90^\circ$  の直角三角形  $ABC$  があり、点  $D$ 、 $E$  はそれぞれ辺  $AC$ 、 $BC$  の中点である。点  $P$  は点  $B$  を出発し、辺  $BC$ 、線分  $CD$ 、 $DE$ 、 $EB$  上を  $B \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$  の順に毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動き、点  $B$  で止まる。点  $P$  が点  $B$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle ABP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が点  $B$  にあるときは  $y=0$  とする。次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2013 年度)



問1  $x$  の変域が次の(1)、(2)のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。(2)は、求める過程も書きなさい。

(1)  $0 \leq x \leq 8$  のとき

(2)  $16 \leq x \leq 20$  のとき

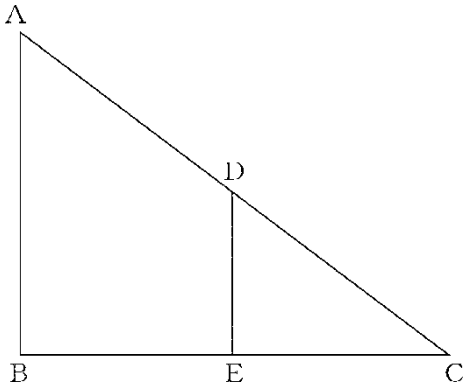
問2  $\triangle ABP$  が二等辺三角形になる場合について、

(1) このような点  $P$  の位置は 5 か所ある。点  $P$  の位置を、次の  内の方法で、図にすべて示しなさい。

- ・点  $P$  の位置は ● で示すこと。ただし、点  $P$  の位置を表す文字  $P$  は書く必要がない。
- ・点  $P$  が点  $C$ 、 $D$ 、 $E$  にはない場合は、コンパスを用いて作図すること。ただし、作図に用いた線は消さないこと。

(2)  $BP$  の長さが最も短くなるときの  $x$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	(1)	$y =$
	(2)	<p>[過程]</p> <p>答 <math>y =</math></p>
問2	(1)	
	(2)	$x =$



解答

問1

(1)  $y=3x$

(2)

[過程]

$\triangle ABC$  は  $\angle B=90^\circ$  の直角三角形であり、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $BC=8\text{ cm}$  であるから  $AC=10\text{ cm}$  である。点  $D$  は辺  $AC$  の中点であるから、 $DC=5\text{ cm}$  である。

また、点  $E$  は辺  $BC$  の中点であるから、中点連結定理より、 $DE=3\text{ cm}$  である。 $BC+CD+DE+EB=20\text{ cm}$  より、点  $P$  は 20 秒後に点  $B$  に戻る。

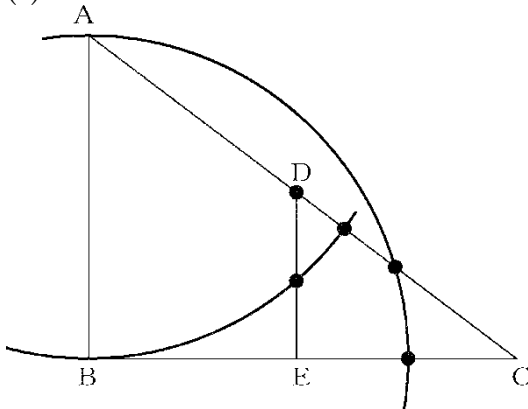
$16 \leq x \leq 20$  のとき、点  $P$  は  $BE$  上にあるので、 $x$  秒後の  $BP$  の長さは、 $BP=(\text{点 } P \text{ が } 20 \text{ 秒間で動いた長さ})-(\text{点 } P \text{ が } x \text{ 秒間で動いた長さ})=(20-x)\text{ cm}$  と表される。

このとき、 $AB$  を底辺、 $BP$  を高さとみると、 $y=6 \times (20-x) \times \frac{1}{2} = -3x+60$  となる。

答  $y=-3x+60$

問2

(1)



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

解説

問1

(1)

$0 \leq x \leq 8$  のとき、 $P$  は  $BC$  上にある。 $y = \triangle ABP = \frac{1}{2} \times BP \times AB = \frac{1}{2} \times x \times 6 = 3x$

(2)

$\triangle ABC$  において、三平方の定理より、 $AC = \sqrt{6^2+8^2} = 10\text{ cm}$   $D, E$  はそれぞれ  $AC, BC$  の中点だから、中点連結定理より、 $DE \parallel AB, DE = \frac{1}{2} AB = 3\text{ cm}$   $16 \leq x \leq 20$  のとき、 $P$  は  $EB$  上を点  $E$  から  $B$  に移動している。

$BP = 8 + 5 + 3 + 4 - x = 20 - x$   $y = \frac{1}{2} \times (20 - x) \times 6 = -3x + 60$

問2

(1)

$\triangle ABP$  において、 $AB=AP$  となる点をさがす。点  $A$  を中心とする半径  $AB$  の円をかくと、 $DE, CD$  と交わる。 $AB=BP$  となる点をさがす。点  $B$  を中心とする半径  $AB$  の円をかくと、 $AC, BC$  と交わる。 $AP=BP$  となる点をさがす。 $AB$  の垂直二等分線をひくと点  $D$  と一致する。点  $P$  が点  $D$  と一致するので、この垂直二等分線は必要ない。

(2)

$BP$  が最も短いのは、 $\triangle ABP$  において、 $AB=AP$  となる点  $P$  が  $DE$  上にあるとき。 $P$  から  $AB$  に垂線をひき交点を  $H$  とする。 $\triangle APH$  において、 $\angle AHP=90^\circ$ 、 $PH=4\text{ cm}$ 、 $AP=6\text{ cm}$  だから、 $AH = \sqrt{6^2-4^2} = 2\sqrt{5}\text{ cm}$

よって、 $PE = HB = 6 - 2\sqrt{5}\text{ cm}$   $x = 8 + 5 + 3 - (6 - 2\sqrt{5}) = 10 + 2\sqrt{5}\text{ cm}$

【問 60】

図1のように、 $AB=4\text{ cm}$ 、 $BC=9\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  がある。  
 点  $P$  は  $B$  を出発して、辺  $BC$ 、 $CD$  上を  $B$  から  $D$  まで毎秒  $2\text{ cm}$  の  
 速さで動く。点  $Q$  は点  $P$  と同時に  $D$  を出発して、辺  $DA$ 、 $AB$  上を  
 $D$  から  $B$  まで毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで動く。

このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(山梨県 2013 年度)

図1

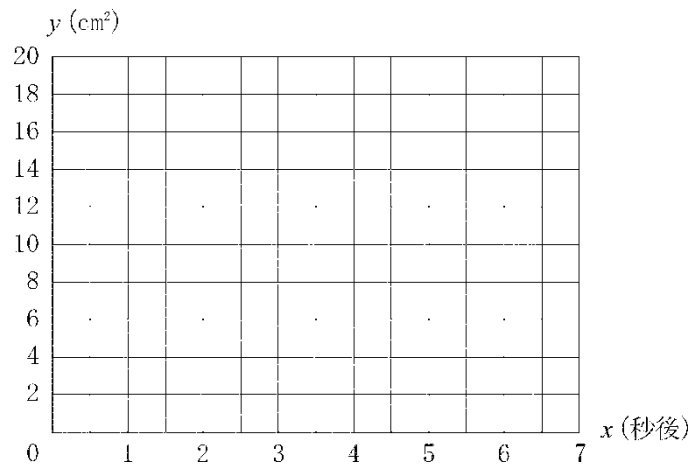


問1 点  $P$  が出発してから  $x$  秒後の  $\triangle ABP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 点  $P$  が出発してから 1 秒後の  $y$  の値を求めなさい。

(2)  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、 $x$  は点  $P$  が出発してから  $D$  に着くまでの時間とする。



問2  $\triangle ABP$  の面積と  $\triangle ABQ$  の面積が等しくなるのは、点  $P$ 、 $Q$  が、それぞれ  $B$ 、 $D$  を同時に出発してから何秒後か求めなさい。

問3 図2は、図1の長方形  $ABCD$  において、点  $P$ 、 $Q$  が、それぞれ

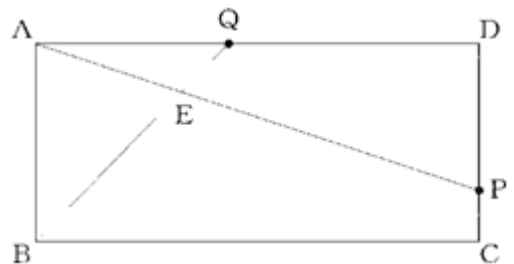
れ  $B$ 、 $D$  を出発してから 5 秒後の点  $P$ 、 $Q$  の位置を示している。  
 また、 $AP$ 、 $BQ$  の交点を  $E$  とする。

このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1)  $BE:EQ$  を、最も簡単な整数の比で求めなさい。

(2) 四角形  $BCPE$  の面積を求めなさい。

図2



解答欄

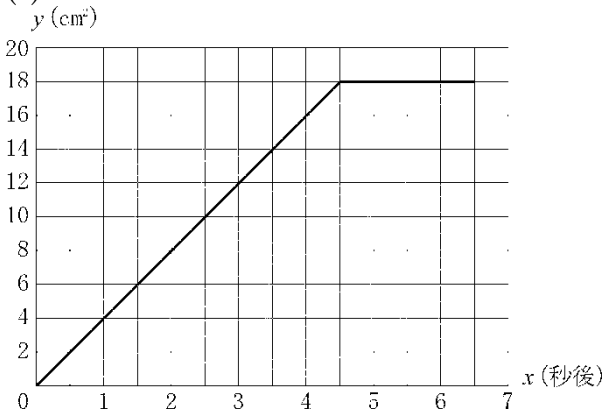
問1	(1)	$y =$
	(2)	
問2	秒後	
問3	(1)	:
	(2)	$\text{cm}^2$

解答

問1

(1)  $y=4$

(2)



問2 3 秒後

問3

(1) 3:1

(2)  $\frac{33}{2} \text{cm}^2$

解説

問1

(1)

点 P が出発してから 1 秒後の  $BP=2 \times 1=2\text{cm}$   $y=\frac{1}{2} \times 2 \times 4=4$

(2)

$0 \leq x \leq \frac{9}{2}$  のとき,  $y=\frac{1}{2} \times 2x \times 4=4x$   $\frac{9}{2} \leq x \leq \frac{13}{2}$  のとき,  $y=\frac{1}{2} \times 4 \times 9=18$

問2

$\triangle ABP$  と  $\triangle ABQ$  の面積が等しくなるのは,  $AB$  が共通だから,  $P$  が  $BC$  上,  $Q$  が  $DA$  上にあり,  $BP=AQ$  となる。よって,  $2x=9-x$   $3x=9$   $x=3$  秒後

問3

(1)

5 秒後の  $CP=2 \times 5-9=1\text{cm}$ ,  $DQ=1 \times 5=5\text{cm}$   $AP$  と  $BC$  の延長線の交点を  $R$  とする。

$AD \parallel BR$  より,  $AD:RC=PD:PC$   $9:RC=(4-1):1$   $3RC=9$   $RC=3\text{cm}$   $BE:EQ=RB:AQ=(9+3):(9-5)$   
 $=12:4=3:1$

(2)

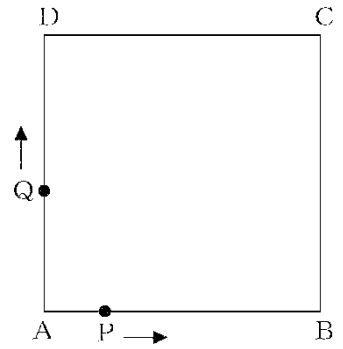
$EA:ER=EQ:EB=1:3$  より,  $\triangle EBR=\frac{3}{4} \triangle ABR=\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times (9+3) \times 4=18\text{cm}^2$

$\triangle PCR=\frac{1}{2} \times 3 \times 1=\frac{3}{2} \text{cm}^2$

よって四角形  $BCPE=18-\frac{3}{2}=\frac{33}{2} \text{cm}^2$

【問 61】

右の図のように、1 辺が 8 cm の正方形 ABCD がある。点 P は、点 A を出発し、正方形の周上を毎秒 1 cm の速さで時計の針と反対の回り方で移動する。また、点 Q は、点 A を点 P と同時に出発し、正方形の周上を毎秒 2 cm の速さで時計回りに移動する。



点 P, Q は、出会うまで移動し、出会ったら停止する。

点 P, Q が点 A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とする。ただし、2 点 P, Q が点 A の位置にあるときと出会ったときは、 $y=0$  とする。

次の各問いに答えなさい。

(長野県 2013 年度)

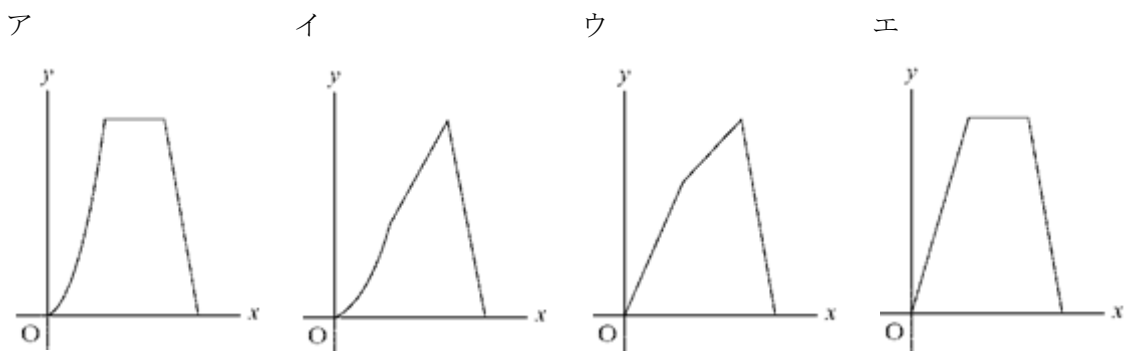
問1  $x$  と  $y$  の関係は、次の表のようになった。表中の **あ** , **い** に当てはまる数を求めなさい。

$x$	0	1	2	3	4	5	...
$y$	0	1	<b>あ</b>	9	<b>い</b>	20	...

問2 点 Q が辺 DC 上を動くときの  $x$  の変域を求めなさい。また、このとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3 点 P, Q が出会うのは、**う** 秒後である。**う** に当てはまる数を求めなさい。

問4  $0 \leq x \leq$  **う** のとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。



問5  $\triangle APQ$  の面積が  $12 \text{ cm}^2$  になる  $x$  の値をすべて求めなさい。

問6 点 P, Q が点 A を出発してから  $t$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積と、 $2t$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積が等しくなった。 $t$  の値と  $\triangle APQ$  の面積を求めなさい。

解答欄

問1	あ	
	い	
問2	変域	$\leq x \leq$
	式	$y =$
問3		
問4		
問5		
問6	$t$	
	面積	$\text{cm}^2$

解答

問1

あ 4

い 16

問2

変域  $4 \leq x \leq 8$ ,

式  $y = 4x$

問3  $\frac{32}{3}$

問4 イ

問5  $2\sqrt{3}$ ,  $\frac{29}{3}$

問6

$t = \frac{32}{7}$

面積  $\frac{128}{7} \text{ cm}^2$

解説

問1

$0 \leq x \leq 4$  のとき点 P は AB 上, 点 Q は AD 上にある。 $x = 2$  のとき,  $AP = 1 \times 2 = 2 \text{ cm}$ ,  $AQ = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}$   $y = \frac{1}{2}$

$\times 2 \times 4 = 4$   $x = 4$  のとき,  $AP = 1 \times 4 = 4 \text{ cm}$ ,  $AQ = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$   $y = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$

問2

点 Q が点 D にあるとき  $8 \div 2 = 4$  秒後, 点 C にあるとき  $16 \div 2 = 8$  秒後 よって, DC 上を動くとき,  $4 \leq x \leq 8$   $\triangle$

APQ で, 底辺を AP とすると, 高さは 8 cm よって,  $y = \frac{1}{2} \times x \times 8 = 4x$

問3

点 P, Q が  $x$  秒間に動く距離は, それぞれ  $x \text{ cm}$ ,  $2x \text{ cm}$  だから, その和が正方形の周の長さと一致するときが 2 点  
が出会うときになる。よって,  $x + 2x = 8 \times 4$   $3x = 32$   $x = \frac{32}{3}$  秒後

問4

$0 \leq x \leq 4$  のとき, 点 P は AB 上, 点 Q は AD 上にある。 $y = \frac{1}{2} \times x \times 2x = x^2$   $4 \leq x \leq 8$  のとき, 点 P は AB 上, 点

Q は DC 上にある。 $y = \frac{1}{2} \times x \times 8 = 4x$   $8 \leq x \leq \frac{32}{3}$  のとき, 点 P, Q ともに BC 上にある。

$y = \frac{1}{2} \times (32 - 3x) \times 8 = -12x + 128$  よって, グラフはイ

問5

$y = 12$  となるのは,  $0 \leq x \leq 4$  のときと  $8 \leq x \leq \frac{32}{3}$  のときの 2 回ある。 $0 \leq x \leq 4$  のとき,  $12 = x^2$  より,  $x = 2\sqrt{3}$  秒後 8

$\leq x \leq \frac{32}{3}$  のとき,  $12 = -12x + 128$   $x = \frac{29}{3}$  秒後

問6

$t$  秒後と  $2t$  秒後の面積が等しくなるのは, グラフより  $4 \leq t \leq 8$  で,  $8 \leq 2t \leq \frac{32}{3}$  のとき。

よって,  $4t = -12 \times 2t + 128$   $28t = 128$   $t = \frac{32}{7}$  このとき,  $\triangle APQ = 4 \times \frac{32}{7} = \frac{128}{7} \text{ cm}^2$

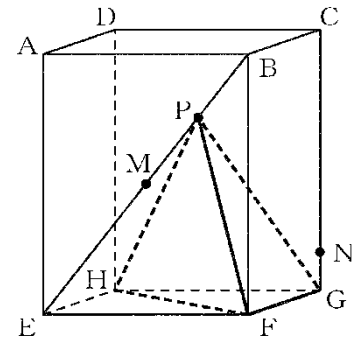
【問 62】

図は、A, B, C, D, E, F, G, H を頂点とする直方体で、 $AB=6$  cm,  $AD=2$  cm,  $AE=8$  cm である。

また、M は線分 BE の中点、N は辺 CG 上の点で、 $NG=1$  cm である。

点 P は点 M から出発して、毎秒 1 cm の速さで、線分 MB, 辺 BC, 線分 CN 上を通過して点 N まで移動し、点 N に到達したら停止する。

点 P が点 M を出発してから  $x$  秒後の点 P, F, G, H を頂点とする三角すいの体積を  $y$  cm<sup>3</sup> とするとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。



(愛知県 2013 年度 B)

(1) 点 P が点 M を出発してから点 N に到達するまでの、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。

(2) 点 P が点 M を出発してから 9 秒後の三角すい PFGH の体積は、直方体の体積の何倍か、求めなさい。

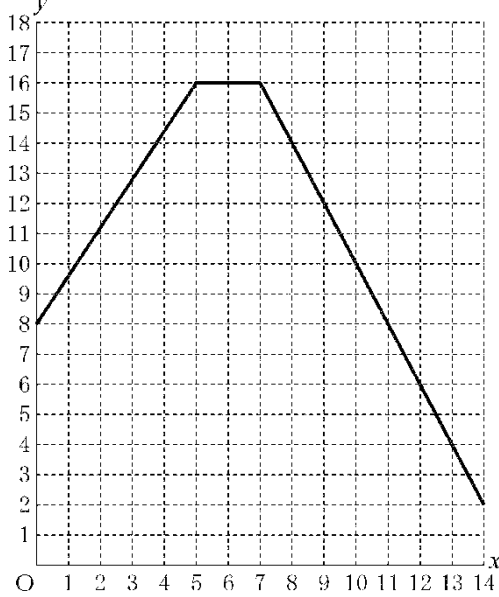
解答欄

(1)	
(2)	倍



解答

(1)



(2)  $\frac{1}{8}$  倍

解説

(1)

$\triangle BEF$  において三平方の定理より,  $BE = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{cm}$

よって,  $MB = 5\text{cm}$

点  $P$  が  $MB$  上を動くとき,  $0 \leq x \leq 5$   $P$  から  $EF$  に垂線をひき, 交点を  $K$  とすると

$PK \parallel BF$  より,  $PK:BF = EP:EB$   $PK:8 = (5+x):10$   $PK = \frac{4(5+x)}{5}\text{cm}$

したがって  $y = \frac{1}{3} \times \triangle HFG \times PK = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 6 \times \frac{4(5+x)}{5} = \frac{8}{5}x + 8$

点  $P$  が  $BC$  上を動くとき  $5 \leq x \leq 7$

このとき  $y = \frac{1}{3} \times \triangle HFG \times BF = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 6 \times 8 = 16$

点  $P$  が  $CN$  上を動くとき  $7 \leq x \leq 14$

このとき  $y = \frac{1}{3} \times \triangle HFG \times PG = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 6 \times (15-x) = -2x + 30$

(2)

点  $P$  が点  $M$  を出発してから 9 秒後の三角すい  $PFGH$  の体積は  $-2 \times 9 + 30 = 12\text{cm}^3$

直方体の体積は  $2 \times 6 \times 8 = 96\text{cm}^3$

よって  $\frac{12}{96} = \frac{1}{8}$  倍

【問 63】

図1において、線分 AB の長さは 30 m であり、P、Q は線分 AB 上を移動する点である。P は、A を出発し B に向かって毎秒 1.0 m の速さで移動し、B に到着後ただちに A に向かって毎秒 3.0 m の速さで移動し、A に到着後移動を終える。Q は、B を出発し A に向かって毎秒  $a$  m の速さで移動し、A に到着後移動を終える。2 点 P、Q はそれぞれ A、B を同時に出発する。

図2は、P が A を出発してから  $x$  秒後の線分 AP の長さを  $y$  m とし、 $0 \leq x \leq 40$  のときの  $x$  と  $y$  との関係をグラフに表したものである。

$a$  を正の定数として、次の問いに答えなさい。

図1

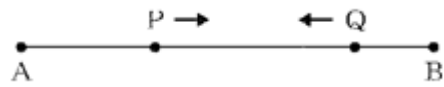
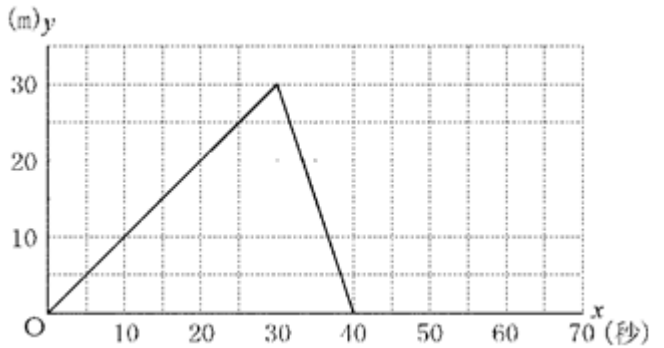


図2



(大阪府 2013 年度 前期)

問1  $a=0.5$  の場合を考える。

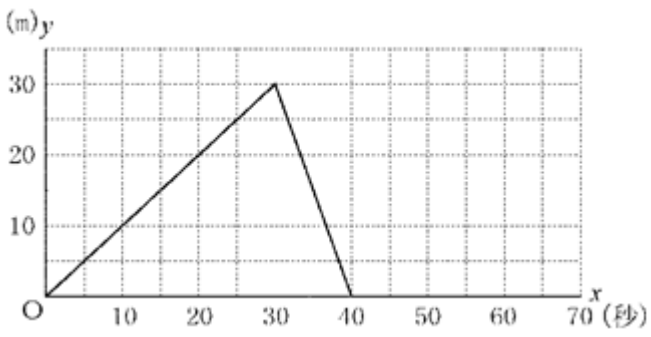
- (1) 次の表は、Q が B を出発してから  $x$  秒後の線分 AQ の長さを  $y$  m として、 $x$  と  $y$  との関係を示した表の一部である。表中の(ア)、(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

$x$	0	...	6	...	18		(イ)	...
$y$	30	...	27	...	(ア)		13	...

- (2) Q が B を出発してから  $x$  秒後の線分 AQ の長さを  $y$  m とし、 $0 \leq x \leq 60$  のときの  $x$  と  $y$  との関係を表すグラフを解答欄の図2中にかき加えなさい。
- (3) P が A を出発してから  $x$  秒後の線分 AP の長さを  $s$  m、Q が B を出発してから  $x$  秒後の線分 AQ の長さを  $t$  m とする。 $0 \leq x \leq 40$  として、 $s=t$  となるときの  $x$  の値をすべて求めなさい。

問2 Q が P と同時に A に到着するときの  $a$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	(1)	(ア)	
		(イ)	
	(2)		
(3)			
問2			

解答

問1

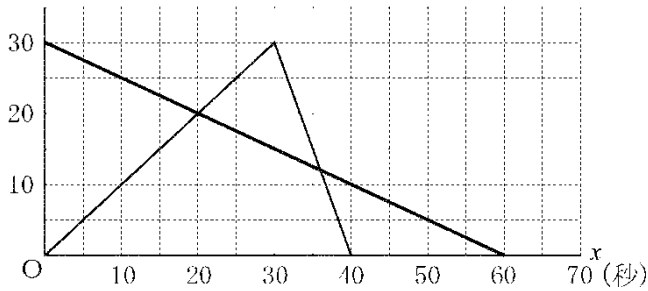
(1)

(ア) 21

(イ) 34

(2)

(m)y



(3) 20, 36

問2 0.75

解説

問1

(1)

AQ=30-BQ で、BQ=0.5x だから、 $y=30-0.5x$   $x=18$  のとき  $y=30-0.5\times 18=21\cdots$ (ア)

$y=13$  のとき  $13=30-0.5x$   $x=34\cdots$ (イ)

(2)

点 Q が A に到着するのは、 $30\div 0.5=60$  秒後 よって、(0, 30)と(60, 0)を結ぶ。

(3)

グラフより、 $s=t$  となるのは 2 回ある。 $0\leq x\leq 30$  のとき、 $s=x$ 、 $t=30-0.5x$   $s=t$  より、 $x=30-0.5x$   $x=20$  秒後

$30\leq x\leq 40$  のとき、 $s=-3x+120$ 、 $t=30-0.5x$   $s=t$  より、 $-3x+120=30-0.5x$   $x=36$  秒後

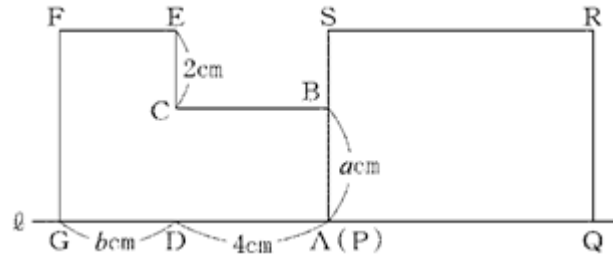
問2

Q が P と同時に A に到着するとき、30 m を 40 秒で移動するので、その速さ  $a=\frac{30}{40}=0.75$

【問 64】

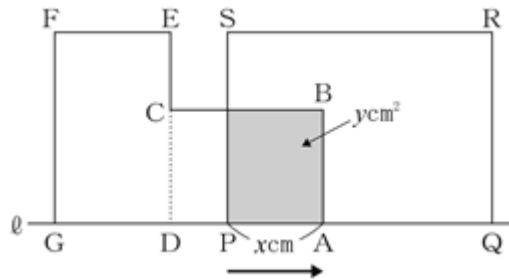
下の図1のように、長方形 ABCD と長方形 DEFG を組み合わせた L 字型の図形と、長方形 PQRS があり、 $AB = a$  cm,  $AD = 4$  cm,  $CE = 2$  cm,  $DG = b$  cm,  $AG = QP$ ,  $FG = SP$  である。これら 2 つの図形の辺  $AG$ ,  $QP$  は直線  $l$  上にあり、点 A と点 P は同じ位置にある。

図1



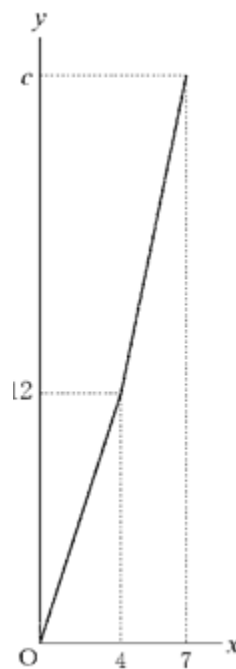
この状態から、下の図2のように、L 字型の図形を直線  $l$  にそって、矢印の方向に、点 A が点 Q に重なるまで移動させる。  $AP = x$  cm のときの 2 つの図形が重なっている部分の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。

図2



下の図3は、点 A が点 P を出発してから点 Q に重なるまでの間の、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。

図3



このとき、図1、図3中の  $a$ ,  $b$ ,  $c$  の値をそれぞれ求めよ。

解答欄

$a=$ , $b=$ , $c=$
--------------------

解答

$$a=3, b=3, c=27$$

解説

グラフより,  $x=4$  のとき,  $y$  は長方形 ABCD の面積と一致する。

よって,  $AD=4\text{ cm}$   $a=AB=12\div 4=3\text{cm}$

$AG=QP$  より,  $x=7$  のとき点 A が点 Q と一致し, 点 G が点 P と一致する。

よって  $b+4=7$   $b=3$   $c=3\times 5+12=27$

【問 65】

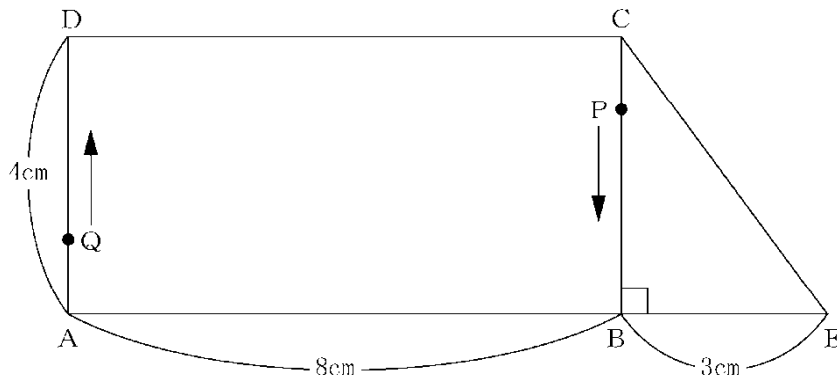
下の図のように、平面上に四角形  $ABCD$  と  $\triangle BEC$  がある。四角形  $ABCD$  は、 $AB=8\text{ cm}$ 、 $AD=4\text{ cm}$  の長方形である。また、 $\triangle BEC$  は、 $BE=3\text{ cm}$ 、 $\angle CBE=90^\circ$  の直角三角形である。

点  $P$  は  $C$  を出発し、線分  $CB$ 、 $BE$ 、 $EC$  上を  $B$ 、 $E$  を通って  $C$  まで毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで進む。

また、点  $Q$  は  $A$  を出発し、線分  $AD$ 、 $DC$  上を  $D$  を通って  $C$  まで毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで進む。2 点  $P$ 、 $Q$  は同時に出発し、 $C$  に着くと停止するものとする。

このとき、問1、問2に答えなさい。

(佐賀県 2013 年度 一般 追加問題)



問1 出発して 3 秒後の  $\triangle CPQ$  の面積を求めなさい。

問2 出発して  $x$  秒後の  $\triangle CPQ$  の面積について、(1)~(3)の各問いに答えなさい。ただし、点  $P$  が  $C$  にあるとき、および、2 点  $P$ 、 $Q$  が  $C$  にあるとき、 $\triangle CPQ$  の面積は  $0\text{ cm}^2$  とする。

(1)  $x$  の変域が  $0 \leq x \leq 4$  のとき、 $\triangle CPQ$  の面積を、 $x$  を用いて表しなさい。

(2)  $x$  の変域が  $4 \leq x \leq 7$  のとき、 $\triangle CPQ$  の面積を、 $x$  を用いて表しなさい。

(3)  $x$  の変域が  $7 \leq x \leq 12$  のとき、 $\triangle CPQ$  の面積を、 $x$  を用いて表しなさい。

解答欄

問1		$\text{cm}^2$
問2	(1)	$\text{cm}^2$
	(2)	$\text{cm}^2$
	(3)	$\text{cm}^2$

解答

問1  $12\text{cm}^2$

問2

(1)  $4x \text{ cm}^2$

(2)  $-2x+24 \text{ cm}^2$

(3)  $\frac{2}{5}x^2 - \frac{48}{5}x + \frac{288}{5} \text{ cm}^2$

解説

問1

3秒後、点PはCB上のCP=3cmの位置にあり、点QはAD上のAQ=3cmの位置にある。

このとき、 $\triangle CPQ = \frac{1}{2} \times CP \times AB = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12\text{cm}^2$

問2

(1)

$0 \leq x \leq 4$  のとき点PはCB上、点QはAD上にある。 $\triangle CPQ = \frac{1}{2} \times CP \times AB = \frac{1}{2} \times x \times 8 = 4x$

(2)

$4 \leq x \leq 7$  のとき点PはBE上、点QはDC上にある。 $\triangle CPQ = \frac{1}{2} \times CQ \times AD = \frac{1}{2} \times (12-x) \times 4 = -2x+24$

(3)

$\triangle CBE$  において三平方の定理より  $CE = \sqrt{3^2+4^2} = 5\text{cm}$   $7 \leq x \leq 12$  のとき点PはEC上、点QはDC上にある。PからBCに垂線をひき、交点をHとすると、 $CP:CE = CH:CB$   $(12-x):5 = CH:4$   $CH = \frac{4(12-x)}{5} \text{ cm}$

$\triangle CPQ = \frac{1}{2} \times CQ \times CH = \frac{1}{2} \times (12-x) \times \frac{4(12-x)}{5} = \frac{2(12-x)^2}{5} = \frac{2}{5} (x^2 - 24x + 144) = \frac{2}{5}x^2 - \frac{48}{5}x + \frac{288}{5} \text{ cm}^2$

【問 66】

図1のように、1辺が10 cm の正方形から1辺が6 cm の正方形を切り取ってできた図形 ABCDEF があり、 $CD = DE = 6$  cm である。また、 $PQ = 20$  cm、 $PS = 8$  cm の長方形 PQRS がある。これら2つの図形の辺 AB、PQ は直線  $l$  上にあり、点 B と点 P は重なっている。

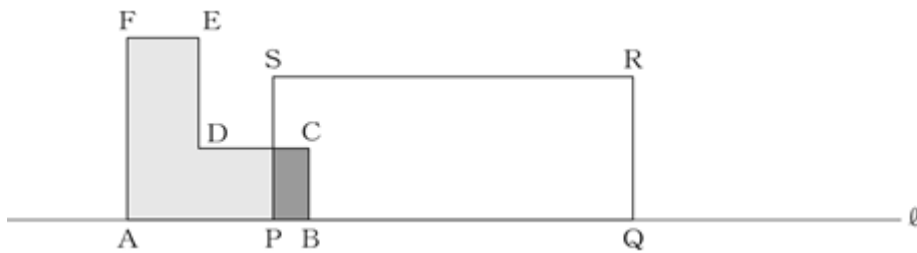
図1の状態から、長方形 PQRS を固定し、図形 ABCDEF を直線  $l$  に沿って矢印の方向に毎秒  $a$  cm ( $a$  は定数) の速さで、点 A が点 Q に重なるまで移動させる。図形 ABCDEF を移動させ始めてから  $x$  秒後の、2つの図形が重なる部分の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。図2は  $x = 1$  のときのようなすを表したもので、 $y = 8$  である。

(熊本県 2013 年度)

図1



図2



(1)  $a$  の値を求めなさい。

(2) 点 A が点 Q に重なるまでに  $y = 32$  となる  $x$  の値が 2 つある。その 2 つの値を求めなさい。

解答欄

(1)	$a =$	
(2)		



解答

(1)  $a=2$

(2) 3.5, 13

解説

(1)

$x=1$  のとき,  $BP=a \times 1=a$  cm

このとき, 重なった部分の長方形の面積が 8 より  $(10-6) \times a=8$   $4a=8$   $a=2$

(2)

図形 ABCDEF において, ED の延長線と AB との交点を H とすると

長方形 FAHE の面積は  $8 \times 4=32$

長方形 DHBC の面積は  $4 \times 6=24$

よって  $y=32$  となるのは P が辺 AH 上にあるときと H が Q と一致するときの 2 回である。

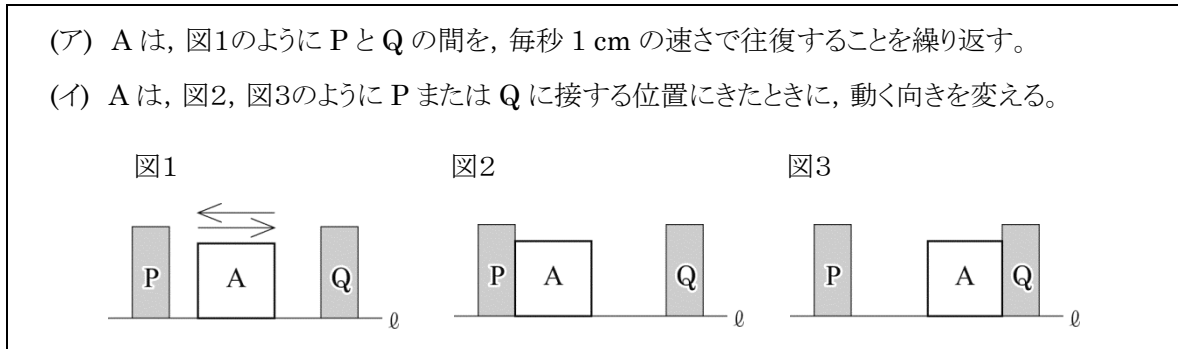
P が辺 AH 上にあるとき,  $3 \leq x \leq 5$  で,  $y=4 \times 6+8 \times (2x-6)=16x-24$

$y=32$  を代入して,  $32=16x-24$   $x=3.5$

また, H と Q が一致するとき  $x=26 \div 2=13$

【問 67】

1辺の長さが 3 cm の正方形 A と、長方形 P, Q がある。これらを直線  $l$  上に P, A, Q の順に置くと、A は次の (ア), (イ) のきまりに従い、 $l$  に沿って動く。



A, P, Q の他に、1 辺の長さが 3 cm の正方形 B がある。これらを図4のように、P と A, A と B, B と Q が互いに接するように  $l$  上に置く。

B と Q は動かない。A は図4の状態から Q に向かって動き始め、図5のように B と重なりながら、(ア), (イ) のきまりに従って動く。P は A が動き始めてから 12 秒後までは動かない。

A が動き始めてから  $x$  秒後の、A と B が重なった部分の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。ただし、重なる部分がない場合は  $y=0$  とする。

図6は、A が動き始めてから 12 秒後までの  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。このとき、次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

図4

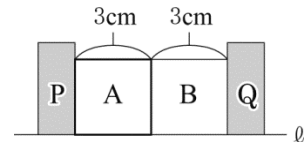
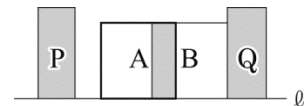


図5

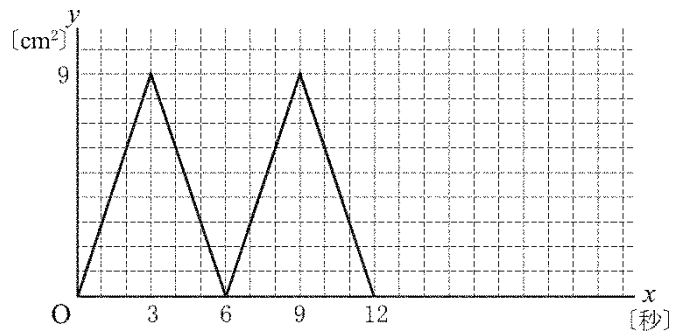


(栃木県 2014 年度)

問1 A が動き始めてから 2 秒後の、A と B が重なった部分の面積を求めなさい。

問2 A が動き始めて 9 秒後から 12 秒後までの  $x$  と  $y$  の関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

図6



問3 A が動き始めてから 12 秒後に P は Q に向かって動き始め、A よりも遅い一定の速さで、 $l$  に沿って動く。P が動き始めてから、A と P が最初に接するのは、A が動き始めてから 17 秒後である。そして、再び A と P が接するときに、P は停止する。このとき、次の (1), (2) の問いに答えなさい。

(1) A が動き始めてから 17 秒後の、A と B が重なった部分の面積を求めなさい。

(2) P が停止するのは、A が動き始めてから何秒後か。

解答欄

問1	$\text{cm}^2$	
問2	答	
問3	(1)	$\text{cm}^2$
	(2)	秒後

解答

問1  $6\text{cm}^2$

問2

A が動き始めて 9 秒後から 12 秒後までのグラフの傾きは  $\frac{0-9}{12-9} = -3$

であるから、 $x$  と  $y$  の関係の式は  $y = -3x + b$  と表すことができる。

グラフは点  $(12, 0)$  を通るから  $0 = -3 \times 12 + b$  よって  $b = 36$

したがって、求める式は  $y = -3x + 36$

答  $y = -3x + 36$

問3

(1)  $3\text{cm}^2$

(2)  $\frac{61}{3}$  秒後

解説

問1 グラフより  $x=2$  のとき  $y=6$  よって、 $6\text{cm}^2$

問2  $9 \leq x \leq 12$  のとき、グラフは、 $(9, 9)$ 、 $(12, 0)$ を通る直線である。傾きは、 $\frac{0-9}{12-9} = -3$  求める式を、 $y = -3x + b$  とし、 $x=12$ 、 $y=0$ を代入して、 $0 = -3 \times 12 + b$   $b=36$  よって、 $y = -3x + 36$

(1) 17 秒間に A は 17 cm 移動する。A と B の重なった部分の面積は 6 秒周期で変化するので、 $17 - 6 \times 2 = 5$  より、 $x=5$  のときと同じだから、グラフより  $3\text{cm}^2$

(2) P は 5 秒間で 1cm 進んでいる。よって、その速さは  $1 \div 5 = \frac{1}{5}$  より毎秒  $\frac{1}{5}$  cm A と P とが動く距離の合計は 2

$\times 2 = 4\text{cm}$  だから、A と P が最初に接してから  $t$  秒後に再び接するとすると、 $t + \frac{1}{5}t = 4$   $t = \frac{10}{3}$

よって、求める時間は  $17 + \frac{10}{3} = \frac{61}{3}$  秒後

【問 68】

下の図1のように、 $AB=8\text{ cm}$ 、 $\angle ABC=90^\circ$ 、 $\angle BCD=90^\circ$ の四角形  $ABCD$  がある。点  $P$  は頂点  $A$  を出発し、一定の速さで辺  $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  上を通過して、頂点  $D$  まで移動する。このとき、点  $P$  は途中で止まることなく移動するものとする。

点  $P$  が頂点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の 3 点  $A$ 、 $P$ 、 $D$  を結んでできる  $\triangle APD$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。下の図2は、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。このとき、次の問1～問4に答えなさい。ただし、点  $P$  が頂点  $A$ 、 $D$  にあるときは、 $y=0$  とする。

(新潟県 2014 年度)

図1

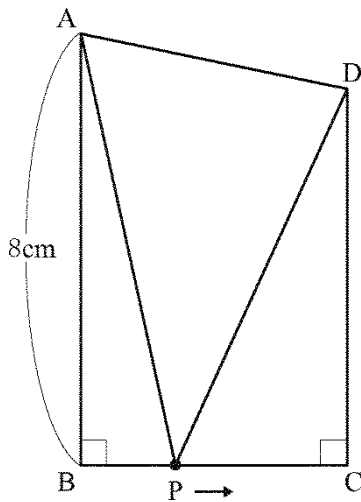
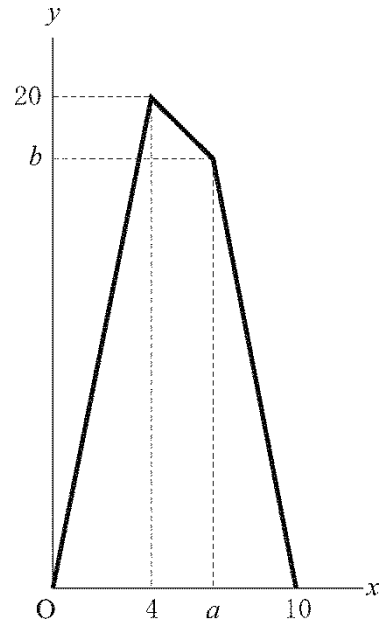


図2



問1 点  $P$  が移動する速さは毎秒何  $\text{cm}$  か、答えなさい。

問2 図1の辺  $BC$  と辺  $CD$  の長さを、それぞれ求めなさい。

問3 図2のグラフ中の  $a$  の値と  $b$  の値を、それぞれ答えなさい。

問4 点  $P$  が辺  $BC$  上にあるとき、 $\triangle ABP$  と  $\triangle APD$  の面積が等しくなるのは、点  $P$  が頂点  $A$  を出発してから何秒後か、求めなさい。

解答欄

問1	毎秒 $\quad$ cm
問2	<p>[求め方]</p>              <p>答 BC = <math>\quad</math> cm, CD = <math>\quad</math> cm</p>
問3	$a = \quad, b =$
問4	<p>[求め方]</p>              <p>答 <math>\quad</math> 秒後</p>

解答

問1 毎秒 2cm

問2

[求め方]

$$\frac{1}{2} \times 8 \times BC = 20$$

$$BC = 5\text{cm}$$

$$BC + CD = 6 \times 2 = 12\text{cm}$$

$$CD = 12 - 5 = 7\text{cm}$$

答  $BC = 5\text{cm}$ ,  $CD = 7\text{cm}$

$$\text{問3 } a = \frac{13}{2}, b = \frac{35}{2}$$

問4

[求め方]

点 P が BC 上にあるとき,  $4 \leq x \leq \frac{13}{2}$

$$\text{このとき } \triangle ABP = \frac{1}{2} \times 8 \times (2x - 8) = 8x - 32$$

$$\text{よって } y = 8x - 32 \cdots \text{①}$$

$\triangle APD$  はグラフより,  $(4, 20)$ ,  $\left(\frac{13}{2}, \frac{35}{2}\right)$  を通る直線なので, 傾きは  $\left(\frac{35}{2} - 20\right) \div \left(\frac{13}{2} - 4\right) = -1$

直線の式を  $y = -x + c$  とおく。

$$x = 4, y = 20 \text{ を代入して, } 20 = -4 + c \quad c = 24$$

$$\text{よって, } y = -x + 24 \cdots \text{②}$$

$\triangle ABP$  と  $\triangle APD$  の面積が等しくなるので

①, ②を連立方程式として解き

$$x \text{ の値を求めると, } x = \frac{56}{9} \text{ 秒後}$$

$$\text{答 } \frac{56}{9} \text{ 秒後}$$

解説

問1

4秒間に 8 cm 進んでいるので,  $8 \div 4 = 2$  より, 毎秒 2 cm

問2

$$\frac{1}{2} \times 8 \times BC = 20 \quad BC = 5\text{cm} \quad BC + CD = 6 \times 2 = 12\text{cm} \quad CD = 12 - 5 = 7\text{cm}$$

問3

$$\text{点 P が点 C に着くまでの時間 } a = 13 \div 2 = \frac{13}{2} \quad \text{点 P が点 C にあるときの } \triangle APD \text{ の面積 } b = \frac{1}{2} \times 7 \times 5 = \frac{35}{2}$$

問4

$$\text{点 P が BC 上にあるとき, } 4 \leq x \leq \frac{13}{2} \quad \text{このとき, } \triangle ABP = \frac{1}{2} \times 8 \times (2x - 8) = 8x - 32 \quad \text{よって } y = 8x - 32 \cdots \text{①}$$

$\triangle APD$  はグラフより,  $(4, 20)$ ,  $\left(\frac{13}{2}, \frac{35}{2}\right)$  を通る直線なので, 傾きは  $\left(\frac{35}{2} - 20\right) \div \left(\frac{13}{2} - 4\right) = -1$

直線の式を  $y = -x + c$  とおく。

$$x = 4, y = 20 \text{ を代入して, } 20 = -4 + c \quad c = 24 \quad \text{よって, } y = -x + 24 \cdots \text{②}$$

$$\triangle ABP \text{ と } \triangle APD \text{ の面積が等しくなるので, ①, ②を連立方程式として解き, } x \text{ の値を求めると } x = \frac{56}{9} \text{ 秒後}$$

【問 69】

図1のように、3つの長方形 ABCD, EFGH, PQRS がある。これらの長方形の辺 CD, GH, RS は直線  $l$  上にあり、 $AD=6\text{ cm}$ ,  $CD=12\text{ cm}$ ,  $RS=24\text{ cm}$ ,  $CH=a\text{ cm}$ ,  $AD < QR$  で、点 D と点 R は同じ位置にある。

この状態から、図2のように、2つの長方形 ABCD, EFGH を  $CH = a\text{ cm}$  を保つたまま、直線  $l$  に沿って矢印の方向に毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、点 G が点 S に重なるまで移動させる。移動させ始めてから  $x$  秒後に、2つの長方形が長方形 PQRS と重なっている部分の面積の和を  $y\text{ cm}^2$  とする。

図3は、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフである。

次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2014 年度)

問1 図3の  ,  にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

問2  $a$  の値を求めなさい。

問3 辺 GH, EH の長さはそれぞれ何  $\text{cm}$  か、求めなさい。

問4 図3の  にあてはまる数を求めなさい。

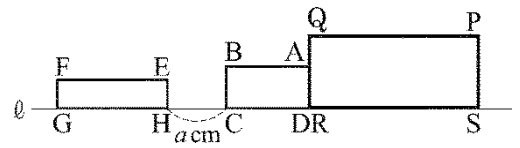


図2

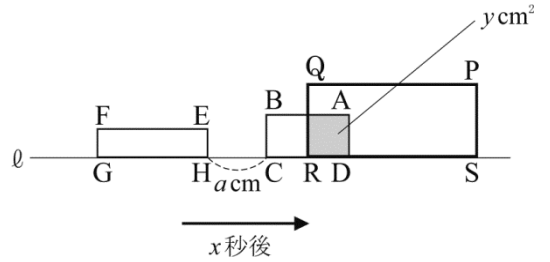
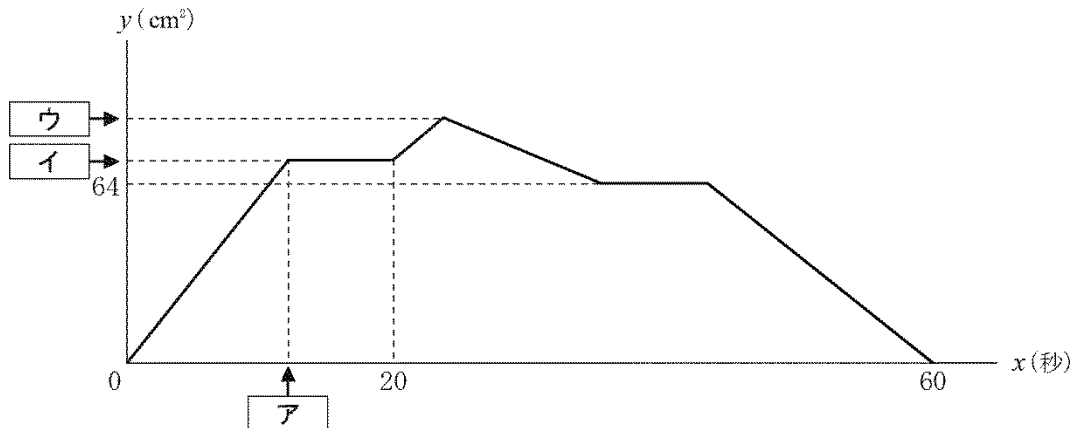


図3



解答欄

問1	ア	
	イ	
問2	$a=$	
問3	GH	cm
	EH	cm
問4		

解答

問1

ア 12

イ 72

問2  $a=8$

問3  $GH=16\text{cm}$ ,  $EH=4\text{cm}$

問4 88

解説

問1

$x$  秒後の DR は  $x\text{ cm}$  と表せる。

グラフより, (ア, イ) は長方形 ABCD の点 C が点 R の位置に来たときだから

ア=DC=12

イ=(長方形 ABCD の面積) $=6\times 12=72$

問2

$x=12$  から  $x=20$  の間の重なり面積は長方形 ABCD の面積と一致し

その後長方形 EFGH との重なり分増加するので  $12+a=20$   $a=8$

問3

$x=60$  のとき  $y=0$  より,  $GS=60$

よって,  $GH=60-24-12-8=16\text{cm}$

重なり部分が長方形 EFGH との面積と一致するときは,  $y=64$  で一定になるときだから

長方形 EFGH の面積は  $64\text{ cm}^2$  よって,  $EH=64\div 16=4\text{cm}$

問4

ウは点 D が点 S の位置にある  $x=24$  のときの  $y$  の値だから

重なり部分の面積は  $6\times 12+4\times (24-20)=72+16=88\text{cm}^2$  より,  $ウ=88$



【問 70】 図1のように、1 辺の長さが 60cm の正方形 ABCD があり、2 点 P, Q はそれぞれ辺 AB, CD 上を次のように動くものとする。

- ・点 P は、A を出発し、毎秒 8 cm の速さで B に向かって動いて、B で止まる。
- ・点 Q は、点 P と同時に C を出発し、毎秒 4 cm の速さで D に向かって動いて、D で止まる。

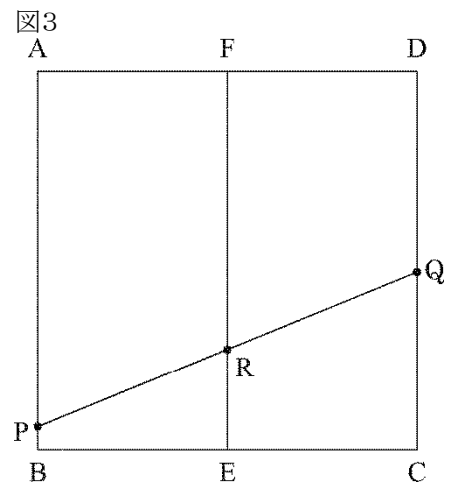
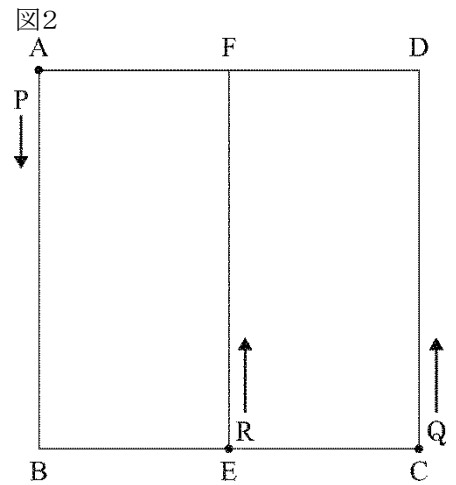
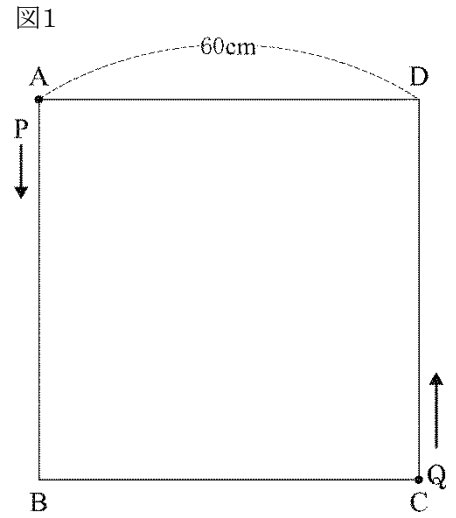
次の問1, 問2に答えなさい。

(山口県 2014 年度)

問1 AP=16cm のとき、△PCQ の面積を求めなさい。

問2 図2のように、2 辺 BC, DA の中点をそれぞれ E, F とする。点 R は、はじめ、E と同じ位置にあり、点 P が A を出発してから 2 秒後に、E を出発し、線分 EF 上を毎秒 3cm の速さで F に向かって動いて、F で止まる。

点 P が A を出発したあと、図3のように、点 R が線分 PQ 上の点となった。それは、点 P が A を出発してから何秒後か。求めなさい。



解答欄	問1	cm <sup>2</sup>
	問2	秒後

解答 問1  $240\text{cm}^2$   
問2  $\frac{36}{5}$  秒後

解説 問1  
 $16 \div 8 = 2$  より, 点 P が出発して 2 秒後だから  $CQ = 4 \times 2 = 8\text{cm}$   
よって  $\triangle PCQ = \frac{1}{2} \times 8 \times 60 = 240\text{cm}^2$

問2  
点 P が出発してから  $x$  秒後の AP, CQ, ER の長さは

$$AP = 8x \text{ cm}$$

$$CQ = 4x \text{ cm}$$

$$ER = 3(x - 2) \text{ cm と表せる。}$$

問題の図3になるとき, P から CD に垂線をひき, EF, CD との交点をそれぞれ M, N とすると

$$ME = CN = BP = 60 - 8x \text{ cm より}$$

$$MR = 3(x - 2) - (60 - 8x) = 11x - 66\text{cm}$$

$$NQ = 4x - (60 - 8x) = 12x - 60\text{cm}$$

RE // QC だから

$$MR : NQ = PM : PN = BE : BC = 1 : 2$$

$$(11x - 66) : (12x - 60) = 1 : 2$$

$$2(11x - 66) = 12x - 60$$

$$x = \frac{36}{5} \text{ 秒後}$$

【問 71】

図1のように、2つの直線  $l$ ,  $m$  がある。直線  $l$  は原点  $O$  を通り、直線  $m$  と点  $A$  で垂直に交わっている。直線  $m$  は点  $B$  を通り、 $x$  軸と点  $C$  で交わっている。

また、2点  $A$ ,  $B$  の座標は、それぞれ  $(3, 4)$ ,  $(-1, 7)$  である。  
このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2014 年度)

問1 直線  $l$  の式を求めなさい。

問2 点  $C$  の  $x$  座標を求めなさい。

問3 図2のように、図1の  $\triangle OCA$  の周上を動く2点  $P$ ,  $Q$  がある。2点とも原点  $O$  を同時に出発し、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、 $\triangle OCA$  の周上を1周する。点  $P$  は、原点  $O$  から点  $C$ ,  $A$  を通って原点  $O$  まで移動し、点  $Q$  は、原点  $O$  から点  $A$ ,  $C$  を通って原点  $O$  まで移動する。  
このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さは  $1\text{ cm}$  とする。

(1) 2点  $P$ ,  $Q$  が重なり合う点を  $D$  とする。このとき、点  $D$  の座標を求めなさい。

(2) 点  $P$  が点  $A$  を通り過ぎ、点  $Q$  が点  $C$  を通り過ぎた後、 $\triangle OQP$  の面積が  $\frac{5}{2}\text{ cm}^2$  となった。このとき、直線  $PQ$  の式を求めなさい。

図1

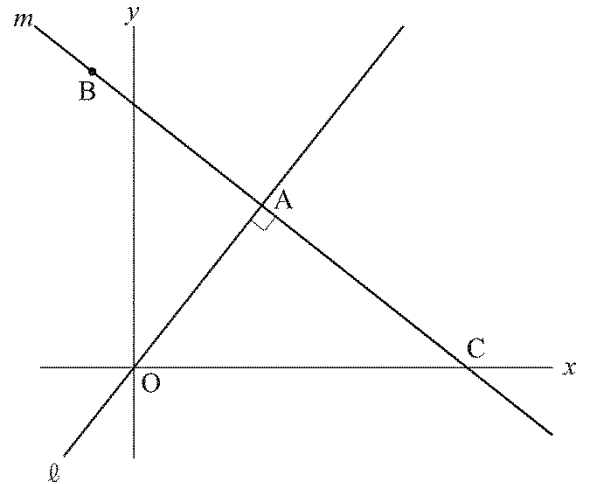
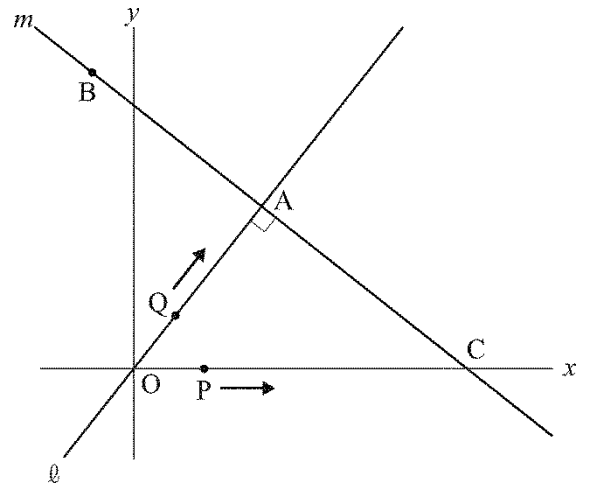


図2



解答欄

問1		
問2	x=	
問3	(1)	D ( , )
	(2)	

解答

問1  $y = \frac{4}{3}x$

問2  $x = \frac{25}{3}$

問3

(1) D ( 7 , 1 )

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

解説

問1

直線  $l$  を  $y = ax$  とおく。点 A(3, 4) を通るので、 $4 = 3a$   $a = \frac{4}{3}$  よって、求める式は、 $y = \frac{4}{3}x$

問2

三平方の定理より、 $OA = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$  A から OC に垂線をひき、交点を H とする。 $\triangle AOH \sim \triangle COA$  だから、  
 $OA : OC = OH : OA$   $5 : OC = 3 : 5$   $3OC = 25$   $OC = \frac{25}{3}$  よって、点 C の  $x$  座標は  $\frac{25}{3}$

問3

(1)

$AH : CA = OH : OA$   $4 : CA = 3 : 5$   $CA = \frac{20}{3}$  よって、 $\triangle OCA$  の周の長さは、 $\frac{25}{3} + \frac{20}{3} + 5 = 20\text{cm}$  2点 P, Q がスタートしてから  $t$  秒後に点 D で重なり合うとすると、 $t + t = 20$   $2t = 20$   $t = 10$  秒後 よって、そのとき、点 D は CA 上にあり、 $CD = 10 - \frac{25}{3} = \frac{5}{3}\text{cm}$  このとき、点 D から OC に垂線をひき、交点を K とすると、 $\triangle AOH \sim \triangle CDK$  だから、 $3 : DK = 5 : \frac{5}{3}$  より、 $DK = 1$   $4 : CK = 5 : \frac{5}{3}$  より、 $CK = \frac{4}{3}$

よって、求める点の  $x$  座標は  $\frac{25}{3} - \frac{4}{3} = 7$   $y$  座標は  $DK = 1$  よって、D(7, 1)

(2)

点 P は OA 上、点 Q は OC 上にある。P から OC に垂線をひき、交点を I とする。 $\triangle AOH \sim \triangle POI$  だから、 $OP = OQ = s$  とすると、 $PI = \frac{4}{5}OP = \frac{4}{5}s$   $OI = \frac{3}{5}OP = \frac{3}{5}s$  と表せる。 $\triangle OQP = \frac{5}{2}$  より、 $\frac{1}{2} \times s \times \frac{4}{5}s = \frac{5}{2}$   $s > 0$  より、 $s = \frac{5}{2}$  よって、 $P\left(\frac{3}{2}, 2\right)$ 、 $Q\left(\frac{5}{2}, 0\right)$  2点 P, Q を通る直線の式を  $y = mx + n$  とおく。 $2 = \frac{3}{2}m + n \cdots \textcircled{1}$   $0 = \frac{5}{2}m + n \cdots \textcircled{2}$   $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$  を連立方程式として解くと  $m = -2$ 、 $n = 5$  よって、求める式は、 $y = -2x + 5$

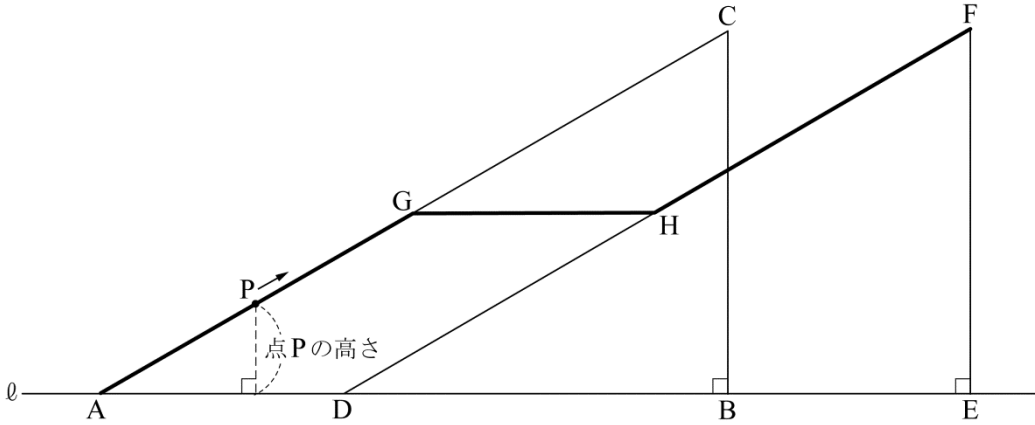
【問 72】

$\angle ABC = \angle DEF = 90^\circ$  ,  $AC = DF = 120 \text{ cm}$  ,  $BC = EF = 60 \text{ cm}$  の  $\triangle ABC$  と  $\triangle DEF$  があります。図1は  $\triangle ABC$  と  $\triangle DEF$  を、辺  $AB$  と辺  $DE$  が直線  $l$  上にあり、点  $D$  が線分  $AB$  上で、 $AD = 40 \text{ cm}$  ,  $AC \parallel DF$  となるように置き、辺  $AC$  の中点  $G$  と辺  $DF$  の中点  $H$  を結んだものです。点  $P$  は  $A$  を出発し、毎秒  $4 \text{ cm}$  の一定の速さで、太い線で示した線分  $AG$  ,  $GH$  ,  $HF$  上を  $A \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow F$  の経路で動き、 $F$  に着いたときに止まります。点  $P$  と直線  $l$  との距離を、点  $P$  の高さとし、点  $P$  が直線  $l$  上にあるときは、点  $P$  の高さを  $0 \text{ cm}$  とします。

あとの問1～問3に答えなさい。

(宮城県 2015 年度 後期)

図1

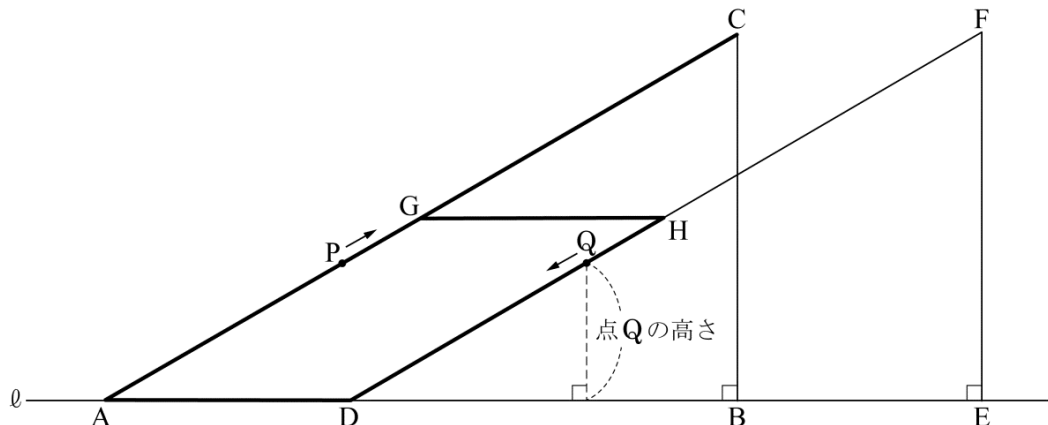


問1 点  $P$  が  $A$  を出発してから  $G$  に達するまでに、かかる時間は何秒ですか。

問2 点  $P$  が  $A$  を出発してから  $F$  に着くまでの、時間と点  $P$  の高さとの関係を表すグラフを解答用紙の図にかき入れなさい。

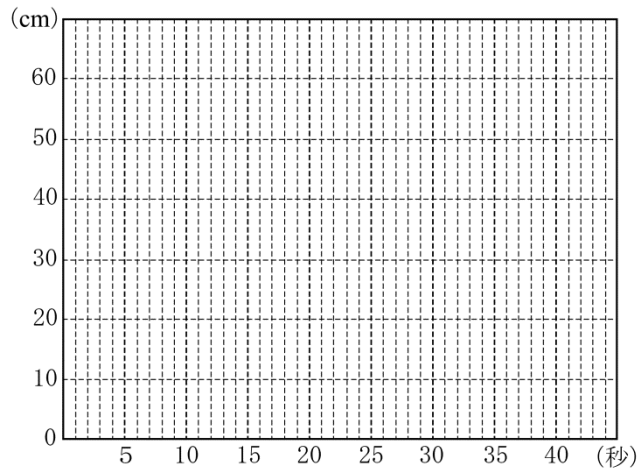
問3 点  $Q$  は図1の  $C$  を出発し、毎秒  $10 \text{ cm}$  の一定の速さで、図2の太い線で示した線分  $CG$  ,  $GH$  ,  $HD$  ,  $DA$  ,  $AC$  上を  $C \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow C$  の経路で動き、 $C$  に着いたときに止まります。点  $Q$  と直線  $l$  との距離を、点  $Q$  の高さとし、点  $Q$  が直線  $l$  上にあるときは、点  $Q$  の高さを  $0 \text{ cm}$  とします。点  $P$  が  $A$  を出発するのと同時に、点  $Q$  が  $C$  を出発するとき、あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

図2



(1) 点 P が G に達したときの、点 Q の高さは何 cm ですか。なお、図3を利用してかまいません。

図3



(2) 点 P の高さと点 Q の高さは、点 Q が A に達してから何秒後に同じになりますか。

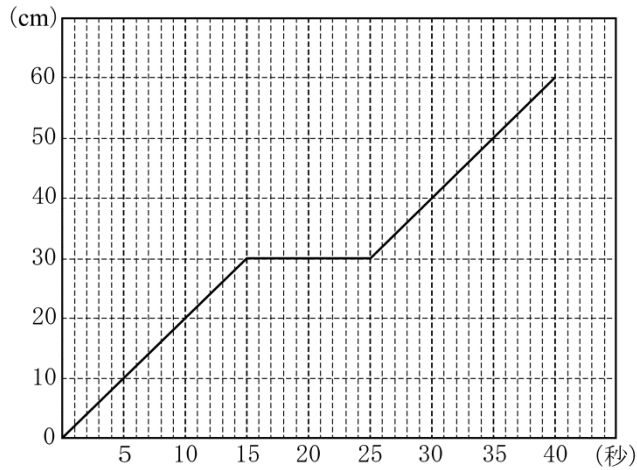
解答欄

問1	秒	
問2		
問3	(1)	cm
	(2)	秒後

解答

問1 15秒

問2



問3

(1) 5cm

(2)  $\frac{20}{3}$  秒後

解説

問1

AG=60cm 点PがGに達するまでにかかる時間は、 $60 \div 4 = 15$  秒

問2

Pから直線 $l$ に垂線をひき、交点をKとする。PがAを出発してから $x$ 秒後の $PK=y$  cmとする。PがAG上にあるとき、 $0 \leq x \leq 15$ で、 $AP=4x$  cm  $\triangle ABC$ において、 $PK \parallel CB$ より、 $PK:CB=AP:AC$   $y:60=4x:120$   $120y=240x$   $y=2x$ 、PがGH上にあるとき、 $15 \leq x \leq 25$ で、 $y=30$ 、PがHF上にあるとき、 $25 \leq x \leq 40$ で、 $HP=4x-100$   $(PK-30):FE=PH:FD$ 、 $(y-30):60=(4x-100):120$   $y=2x-20$

問3

(1)

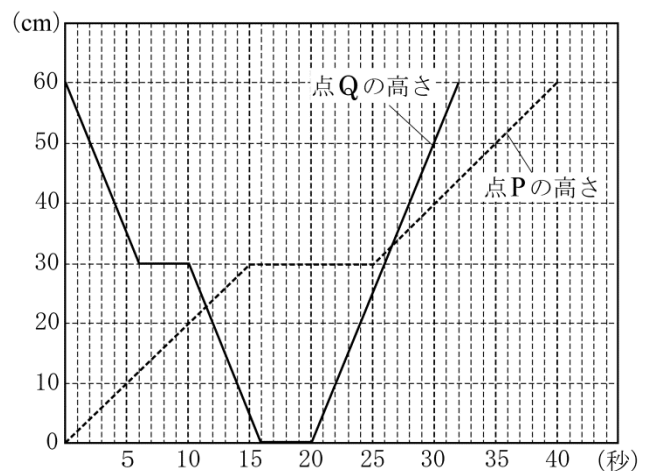
Qから直線 $l$ に垂線をひき、交点をTとする。PがGに達するのは15秒後だから、Qが移動したのは $10 \times 15 = 150$  cm  $CG=60$  cm,  $GH=40$  cm,  $HD=60$  cmより、QはDH上の $DQ=10$  cmの位置にある。 $DQ:QT=AC:CB$ より、 $10:QT=2:1$   $QT=5$  cm

(2)

点P, Qが出発してから $x$ 秒後のPとQの高さをグラフに表すと、右のようになる。QがAに達するのは20秒後で、その後、Pの高さとQの高さが同じになるのは、グラフより $25 \leq x$  このときPKを表す式は、 $y=2x-20 \dots \textcircled{1}$  QTを表す式は、 $QT:QA=CB:CA$ 、 $y:(10x-200)=1:2$  より、 $y=5x-100 \dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ を連立方程式として解くと、 $x = \frac{80}{3}$  秒後 よつ

て、QがAに達してから、 $\frac{80}{3} - 20 = \frac{20}{3}$  秒後



【問 73】

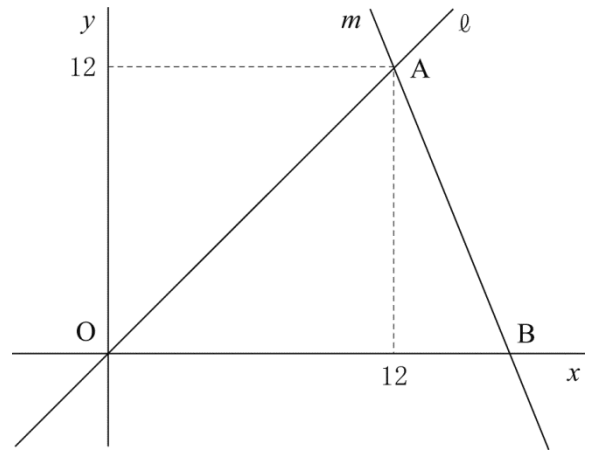
図1のように、2直線  $l$ ,  $m$  があり、点  $A(12, 12)$  で交わっている。 $l$  の式は  $y=x$  であり、 $m$  の傾きは  $-3$  である。また、 $m$  と  $x$  軸との交点を  $B$  とする。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。

(福島県 2015 年度)

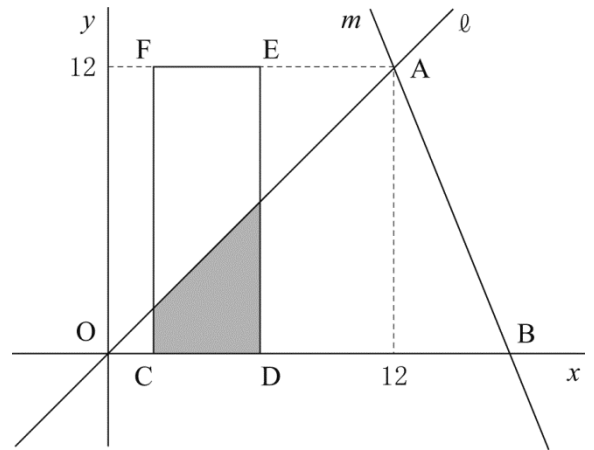
問1 点  $B$  の座標を求めなさい。

図1



問2 下の図2のように、 $\triangle AOB$  の辺  $OB$  上に点  $C$  をとり、四角形  $CDEF$  が長方形となるように3点  $D, E, F$  をとる。ただし、 $D$  は  $x$  軸上にとり、 $D$  の  $x$  座標は  $C$  の  $x$  座標より4だけ大きく、 $E$  の  $y$  座標は12とする。

図2



また、 $C$  の  $x$  座標を  $t$  とし、 $\triangle AOB$  と長方形  $CDEF$  が重なっている部分の面積を  $S$  とする。

(1)  $t=8$  のとき、 $S$  の値を求めなさい。

(2)  $S=34$  となる  $t$  の値をすべて求めなさい。

解答欄

問1	B(            ,            )	
問2	(1)	
	(2)	



解答

問1 B(16, 0)

問2

(1) 40

(2)  $\frac{13}{2}$ , 11

解説

問1

直線 AB の傾きは  $-3$  より、その式を  $y = -3x + b$  とする。この直線は、A(12, 12) を通るので、 $12 = -3 \times 12 + b$   
 $b = 48$  よって、 $y = -3x + 48$  点 B はこの直線と  $x$  軸との交点だから  $y = 0$   $0 = -3x + 48$   $x = 16$  よって、B(16, 0)

問2

(1)

$t = 8$  のとき、直線  $y = x$  と FC, ED の交点をそれぞれ G, H とすると、G(8, 8), H(12, 12) このとき、重なった部分  
は台形 GCDH になる。よって、 $S = \frac{1}{2} \times (8 + 12) \times 4 = 40$

(2)

$0 \leq t \leq 8$  のとき、FC, ED は直線  $y = x$  と交わる。

交点をそれぞれ  $P_1, Q_1$  とすると

$P_1(t, t)$

$Q_1(t+4, t+4)$

重なった部分は台形  $P_1CDQ_1$  になるので、 $S = \frac{1}{2} \times (t + t + 4) \times 4 = 4t + 8$   $S = 34$  より、 $34 = 4t + 8$   $t = \frac{13}{2}$

$8 \leq t \leq 12$  のとき FC は  $y = x$  と交わり ED は  $y = -3x + 48$  と交わる。それぞれの交点を  $P_2, Q_2$  とすると

$P_2(t, t)$

$Q_2(t+4, -3(t+4) + 48)$

(12, 0) を R とすると重なった部分は

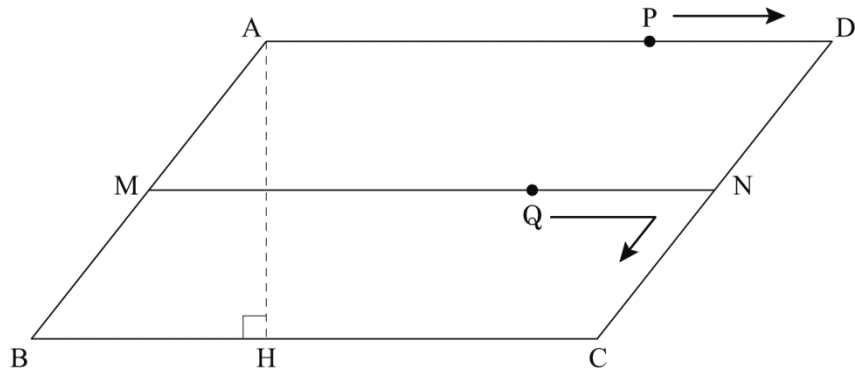
(台形  $P_2CRA$ ) + (台形  $ARDQ_2$ ) =  $\frac{1}{2} \times (t + 12) \times (12 - t) + \frac{1}{2} \times \{12 - 3(t+4) + 48\} \times (t+4 - 12) = -2t^2 + 36t$

$-120$   $S = 34$  より、 $-2t^2 + 36t - 120 = 34$   $2t^2 - 36t + 154 = 0$   $t^2 - 18t + 77 = 0$   $(t-7)(t-11) = 0$   $t = 7, 11$

$8 \leq t \leq 12$  より、 $t = 11$   $t \geq 12$  では、 $S < 34$  だから、 $t = \frac{13}{2}, 11$

【問 74】

下の図のように、 $AB=10\text{ cm}$ 、 $AD=15\text{ cm}$  である平行四辺形  $ABCD$  があり、辺  $AB$ 、 $DC$  の中点をそれぞれ  $M$ 、 $N$  とする。点  $A$  から辺  $BC$  にひいた垂線と辺  $BC$  との交点を  $H$  とする。このとき、 $BH=6\text{ cm}$  である。点  $P$  は点  $A$  を出発して、辺  $AD$  上を秒速  $1\text{ cm}$  で点  $D$  まで動き、停止する。点  $Q$  は点  $M$  を出発して、線分  $MN$ 、 $NC$  上を秒速  $1\text{ cm}$  で点  $C$  まで動き、停止する。ただし、2 点  $P$ 、 $Q$  は同時に出発するものとする。2 点  $P$ 、 $Q$  が出発してから  $x$  秒後の四角形  $AMQP$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。



このとき、次の問1、問2に答えなさい。

(茨城県 2015 年度)

問1 2 点  $P$ 、 $Q$  が出発してから、5 秒後の四角形  $AMQP$  の面積を求めなさい。

問2 点  $Q$  が線分  $NC$  上にあるとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

解答欄

問1	$\text{cm}^2$
問2	$y =$

解答

問1  $20\text{cm}^2$

問2  $y=6x-30$

解説

問1

点 P, Q が出発してから 5 秒後に点 P は AD 上の  $AP=5\text{ cm}$  の地点, 点 Q は MN 上の  $MQ=5\text{ cm}$  の地点にある。△ABH において,  $\angle AHB=90^\circ$  より, 三平方の定理から,  $AH=\sqrt{10^2-6^2}=8\text{cm}$  AH と MN の交点を K とすると,  $MN \parallel BC$  だから,  $AK:KH=AM:MB=1:1$  よって,  $AK=8\div 2=4\text{cm}$  そのときの四角形 AMQP の面積は,  $5\times 4=20\text{cm}^2$

問2

点 Q が NC 上にあるとき,  $15\leq x\leq 20$  で, 点 P は点 D にある。

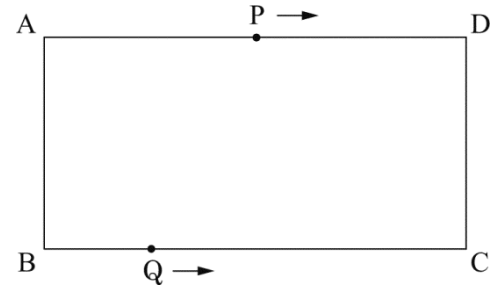
A から直線 CD に垂線をひき, 交点を J とすると

平行四辺形 ABCD の面積に注目して,  $10\times AJ=15\times 8$   $AJ=12\text{cm}$

このとき, 四角形 AMQP の面積  $y=\frac{1}{2}\times(5+5+x-15)\times 12=6x-30\text{cm}^2$

【問 75】

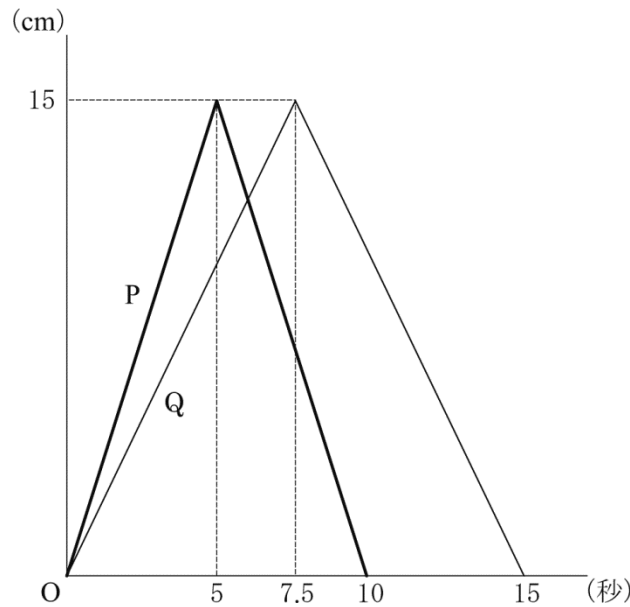
右の図のように、 $AB=6\text{ cm}$ 、 $BC=15\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  があります。点  $P$  は点  $A$  を出発して、一定の速さで辺  $AD$  上を 1 往復して止まり、点  $Q$  は点  $B$  を出発して、一定の速さで辺  $BC$  上を 1 往復して止まります。



下のグラフは、点  $P$ 、 $Q$  が同時に出発して、それぞれの点が 1 往復して止まるまでの時間 (秒) と線分  $AP$ 、 $BQ$  の長さ (cm) との関係を表したものです。

このとき、次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2015 年度)



問1 点  $P$  が点  $D$  に向かっているとき、点  $A$  を出発してから  $x$  秒後の線分  $AP$  の長さを、 $x$  を用いて表しなさい。

問2 四角形  $ABQP$  の面積が、長方形  $ABCD$  の面積の  $\frac{1}{2}$  になるときは 2 回あります。それは点  $P$ 、 $Q$  が同時に出発してから何秒後と何秒後か求めなさい。

解答欄

問1	cm	
問2	秒後と	秒後

解答

問1  $3x$  cm

問2 3 秒後と 9 秒後

解説

問1

点 P が D に向かうとき,  $0 \leq x \leq 5$

グラフは原点を通る直線だから,  $AP = (\text{比例定数}) \times x$

$$(\text{比例定数}) = (\text{傾き}) = \frac{15}{5} = 3$$

よって  $AP = 3x$  cm

問2

四角形 ABQP の面積が長方形 ABCD の面積の  $\frac{1}{2}$  になるのは

$$AP + BQ = \frac{1}{2} (AD + BC) = \frac{1}{2} \times 30 = 15 \text{ cm になるとき。}$$

グラフより,  $AP + BQ = 15$  となるのは,  $0 \leq x \leq 5$ ,  $7.5 \leq x \leq 10$  の 2 回ある。

$0 \leq x \leq 5$  のとき,  $AP = 3x$  cm,  $BQ = 2x$  cm

よって,  $3x + 2x = 15$   $5x = 15$   $x = 3$  秒後

また,  $7.5 \leq x \leq 10$  のとき,  $AP = 30 - 3x$  cm,  $BQ = 30 - 2x$  cm  $30 - 3x + 30 - 2x = 15$   $-5x = -45$   $x = 9$  秒後

【問 76】

下の図1のような長方形の封筒と、図2のような厚紙があり、 $EL=2\text{ cm}$ 、 $LK=a\text{ cm}$ 、 $KJ=2\text{ cm}$ 、 $JI=2\text{ cm}$ 、 $IH=2\text{ cm}$ 、 $HG=1\text{ cm}$ 、 $FG=6\text{ cm}$ である。この封筒の中に、点 C と点 G が重なるように厚紙を入れて、図3のように、厚紙を、封筒の辺 BC に沿って、点 F が点 C に重なるまで、矢印の向きに引き出す。2 点 C、G の距離を  $x\text{ cm}$  としたとき、封筒から出ている厚紙の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。図4は、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表したものである。このとき、次の問1～問4に答えなさい。ただし、点 C と点 G が重なっているときは  $y=0$  とする。

(新潟県 2015 年度)

図1

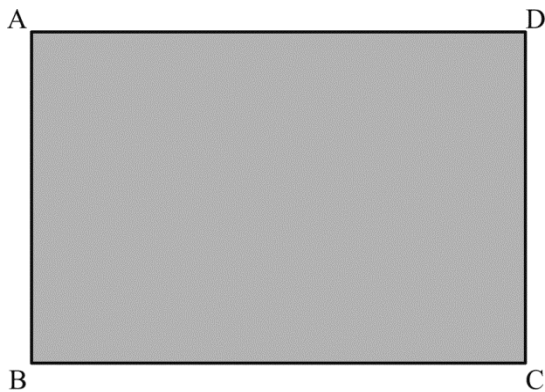


図2

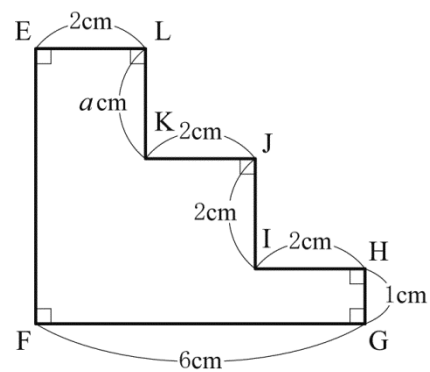


図3

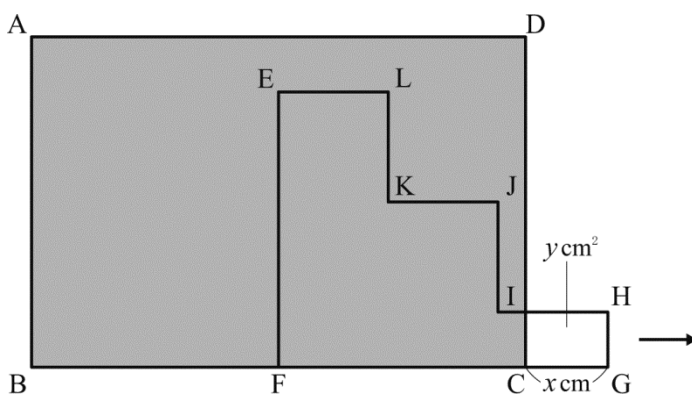
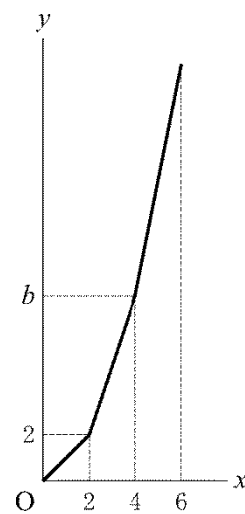


図4



問1 図4のグラフ中の  $b$  の値を答えなさい。

問2  $2 \leq x \leq 4$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3 図4について、 $4 \leq x \leq 6$  のとき、グラフの傾きを、 $a$  を用いて表しなさい。

問4  $a=2$ 、 $y=9$  のとき、 $x$  の値を求めなさい。

解答欄

問1	$b =$
問2	
問3	
問4	<p>[求め方]</p> <p>答 <math>x =</math></p>

解答

問1  $b = 8$

問2  $y = 3x - 4$

問3  $a + 3$

問4

[求め方]

$y = 9$  のとき、 $4 \leq x \leq 6$  である。

$a = 2$  のとき、 $y = 5x - 12$  だから、

$$9 = 5x - 12$$

$$5x = 21$$

$$x = \frac{21}{5}$$

答  $x = \frac{21}{5}$

解説

問1 点 I, 点 K から辺 FG に垂線をひき、交点をそれぞれ P, Q とする。 $x = 4$  のとき、封筒から出ている厚紙の面積 = (四角形 KQPJ) + (四角形 IPGH) で求めることができるから、 $3 \times 2 + 1 \times 2 = 6 + 2 = 8$

問2  $2 \leq x \leq 4$  のとき、辺 DC と辺 KJ が交わる。このとき、 $y = 3 \times (x - 2) + 1 \times 2 = 3x - 6 + 2 = 3x - 4$

問3  $4 \leq x \leq 6$  のとき、 $y = (a + 3) \times (x - 4) + 3 \times 2 + 1 \times 2 = (a + 3)x - 4a - 4$  よって、傾きは  $a + 3$  となる。

問4  $y = 9$  のとき、 $4 \leq x \leq 6$  である。 $a = 2$  のとき、 $y = 5x - 12$  だから、 $9 = 5x - 12$   $5x = 21$   $x = \frac{21}{5}$

【問 77】

図1で、四角形 ABCD は、 $AD \parallel BC$ 、 $\angle BCD=90^\circ$ 、 $BC=5 \text{ cm}$  の台形である。点 P は、頂点 B から出発して、毎秒  $1 \text{ cm}$  の速さで台形 ABCD の边上を頂点 A、D を通って頂点 C まで移動する。

点 P が頂点 B を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle PBC$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とする。点 P が頂点 B を出発してから頂点 A に到達するまでの  $x$  と  $y$  の関係をグラフに表すと、図2のようになった。ただし、点 P が頂点 B または C と一致するときは  $y=0$  とする。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(愛知県 2015 年度 A)

(1) 台形 ABCD の面積は何  $\text{cm}^2$  か、求めなさい。

(2) 点 P が頂点 A に到達してから頂点 C に到達するまでの  $x$  と  $y$  の関係を、グラフに表しなさい。

図1

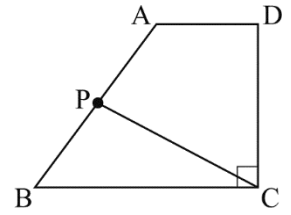
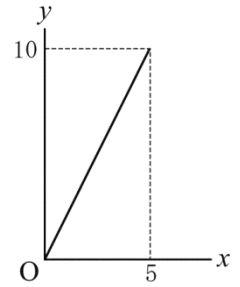


図2



解答欄

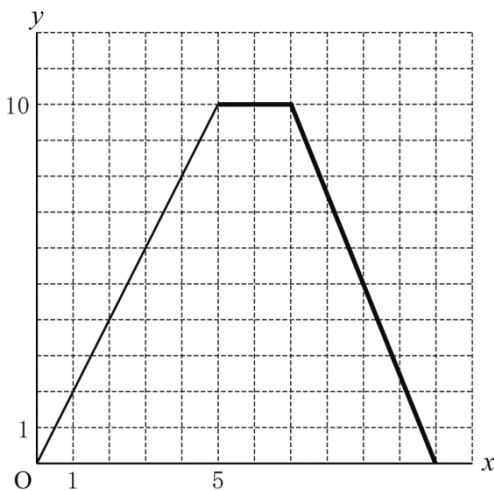
(1)	$\text{cm}^2$
(2)	



解答

(1)  $14\text{cm}^2$

(2)



解説

(1)

点 P が頂点 A にあるとき  $\triangle PBC = 10\text{ cm}^2$ ,  $BC = 5\text{ cm}$  より,  $\frac{1}{2} \times 5 \times CD = 10$   $CD = 4\text{ cm}$

頂点 A から辺 BC に垂線をひき, 交点を H とすると,  $AH = 4\text{ cm}$

また, 点 P は速さが毎秒  $1\text{ cm}$  で, 頂点 B から頂点 A に達するまでに  $5$  秒かかっていることから

$$BA = 5 \div 1 = 5\text{ cm}$$

$\triangle ABH$  において三平方の定理より  $BH = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3\text{ cm}$

よって  $AD = CH = 5 - 3 = 2\text{ cm}$

したがって, 台形 ABCD の面積は,  $\frac{1}{2} \times (2 + 5) \times 4 = 14\text{ cm}^2$

(2)

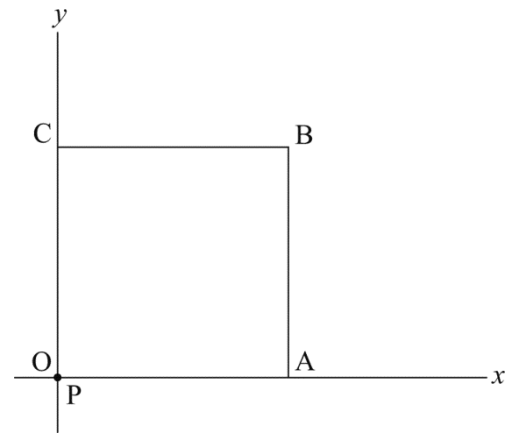
点 P が辺 AD 上にあるとき,  $5 \leq x \leq 7$   $\triangle PBC = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10$  より,  $y = 10$

点 P が辺 DC 上にあるとき,  $7 \leq x \leq 11$   $\triangle PBC = \frac{1}{2} \times 5 \times (11 - x) = -\frac{5}{2}x + \frac{55}{2}$

【問 78】

右の図1のように、3点 A, B, C があり、点 A の座標は (1, 0)、点 B の座標は (1, 1)、点 C の座標は (0, 1) である。また、原点 O の位置に点 P があり、点 P は正方形 OABC の辺と内部をあわせた領域を、次の<規則>にしたがって動く。

図1



<規則>

- ・点 P は、原点 O を出発し、はじめは直線  $y=ax$  上を進む。
- ・点 P は、頂点 A, B, C のいずれかに到達すると止まる。
- ・点 P は、正方形 OABC の頂点を除く辺に到達するとはね返り、新たな直線上を進む。その直線の傾きは、はね返る前に点 P が進んだ直線の傾きの符号を変えたものである。

点 P が原点 O を出発してから止まるまでにはね返る回数を  $X$  とする。たとえば、 $a=2$  のとき、点 P は次の図2のように進み、 $X=1$  となる。また、 $a=\frac{1}{3}$  のとき、点 P は次の図3のように進み、 $X=2$  となる。

このとき、下の問1～問3に答えよ。ただし、 $a>0$  とする。

(京都府 2015 年度 前期)

図2

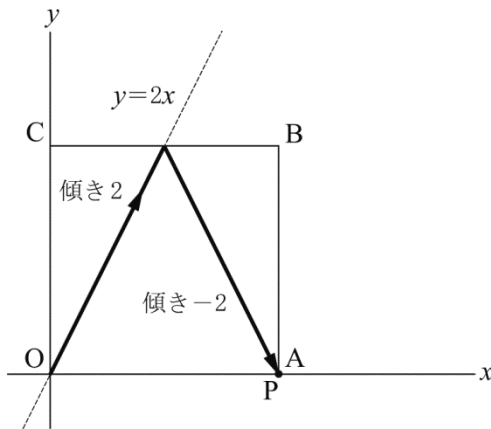
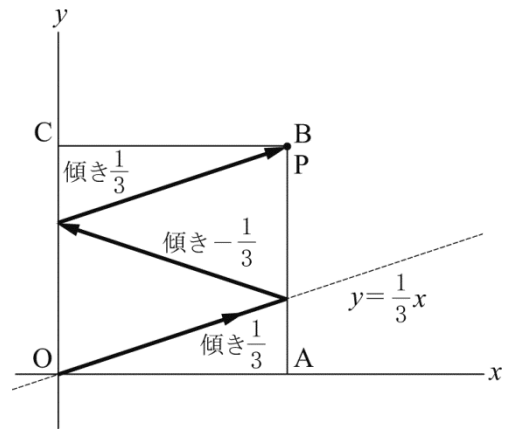


図3



問1  $a=\frac{1}{5}$  のときの  $X$  の値を求めよ。また、 $a=\frac{2}{3}$  のときの  $X$  の値を求めよ。

問2  $m, n$  はともに正の整数で、1 以外に共通の約数をもたないものとする。 $a=\frac{m}{n}$  と表したときの  $X$  の値を  $m, n$  を用いて表せ。

問3  $a$  を有理数とすると、 $X=10$  となるような  $a$  の値をすべて求めよ。

解答欄

問1	$a = \frac{1}{5}$ のとき $X =$
	$a = \frac{2}{3}$ のとき $X =$
問2	$X =$
問3	$a =$

解答

問1

$$a = \frac{1}{5} \text{ のとき } X = 4$$

$$a = \frac{2}{3} \text{ のとき } X = 3$$

問2  $X = m + n - 2$

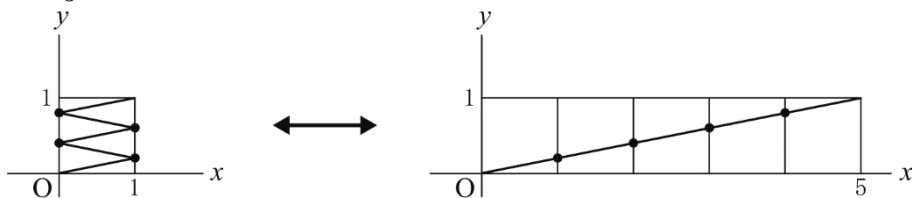
問3  $a = \frac{1}{11}, \frac{5}{7}, \frac{7}{5}, 11$

解説

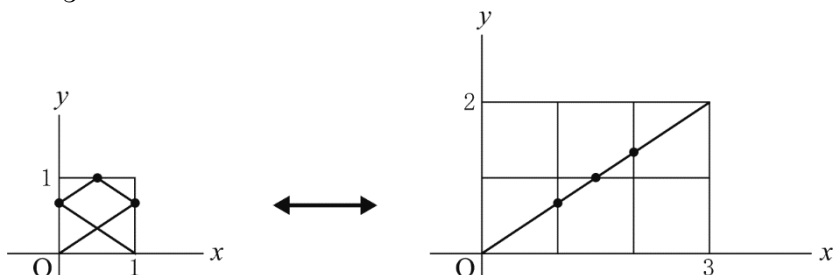
問1

図のように、1 辺が 1 の正方形を並べると、 $X$  の値が求まりやすい。

$a = \frac{1}{5}$  のとき、横に 5 個、縦に 1 個の正方形を並べると、 $X = 4$



$a = \frac{2}{3}$  のとき、横に 3 個、縦に 2 個の正方形を並べると、 $X = 3$



問2

横に  $n$  個、縦に  $m$  個の正方形を並べると、縦の線との交点が  $n-1$  個、横の線との交点が  $m-1$  個だから、 $X = m-1 + n-1 = m+n-2$

問3  $m+n-2=10$  より、 $m+n=12$   $m$  と  $n$  は 1 以外に共通の約数をもたないので

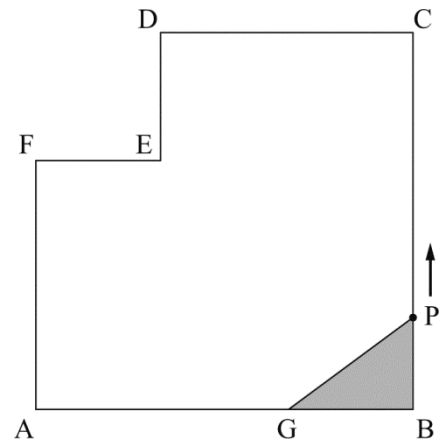
$$(m, n) = (1, 11), (5, 7), (7, 5), (11, 1) \text{ よって } a = \frac{1}{11}, \frac{5}{7}, \frac{7}{5}, 11$$

【問 79】

右の図のように、1 辺が 6 cm の正方形から 1 辺が 2 cm の正方形を切り取ってできた図形 ABCDEF があり、 $DE=EF=2$  cm である。点 G は辺 AB 上にあつて、 $GB=2$  cm である。

点 P は、B を出発して毎秒 1cm の速さで辺 BC、CD、DE、EF、FA 上を A まで動く。P が B を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle GBP$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。

(熊本県 2015 年度)



(1) P が B から A まで動くときの、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。

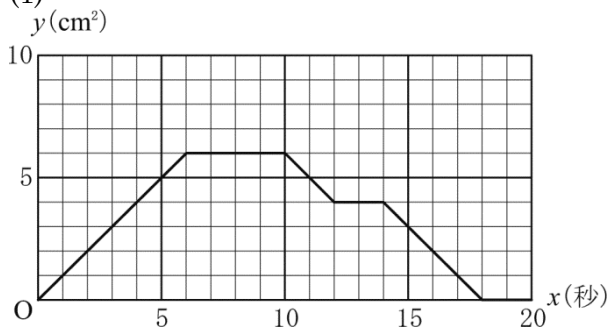
(2) P が B から A まで動く間に、 $y=5$  となる  $x$  の値が 2 つある。その 2 つの値を求めなさい。

解答欄

(1)		
(2)		

解答

(1)



(2) 5, 11

解説

(1)

Pが $x$ 秒後にBから移動した距離は $x$  cmと表せる。

$$P \text{ が } BC \text{ 上を移動するとき, } 0 \leq x \leq 6 \text{ で, } \triangle GBP = \frac{1}{2} \times 2 \times x = x$$

$$\text{よって, } y = x \text{ } P \text{ が } CD \text{ 上を動くとき, } 6 \leq x \leq 10 \text{ で, } \triangle GBP = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6$$

$$\text{よって, } y = 6 \text{ } P \text{ が } DE \text{ 上を動くとき, } 10 \leq x \leq 12 \text{ で, } \triangle GBP = \frac{1}{2} \times 2 \times (16 - x) = 16 - x$$

$$\text{よって, } y = -x + 16 \text{ } P \text{ が } EF \text{ 上を動くとき, } 12 \leq x \leq 14 \text{ で, } \triangle GBP = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

$$\text{よって, } y = 4 \text{ } P \text{ が } FA \text{ 上を動くとき, } 14 \leq x \leq 18 \text{ で, } \triangle GBP = \frac{1}{2} \times 2 \times (18 - x) = 18 - x$$

$$\text{よって } y = -x + 18$$

(2)

$y = 5$  になるのは、グラフより、 $0 \leq x \leq 5$ 、 $10 \leq x \leq 12$  のときの2回。

$0 \leq x \leq 5$  のとき、 $y = x$  に  $y = 5$  を代入して、 $5 = x$

よって、 $x = 5$   $10 \leq x \leq 12$  のとき、 $y = -x + 16$  に  $y = 5$  を代入して、 $5 = -x + 16$   $x = 11$

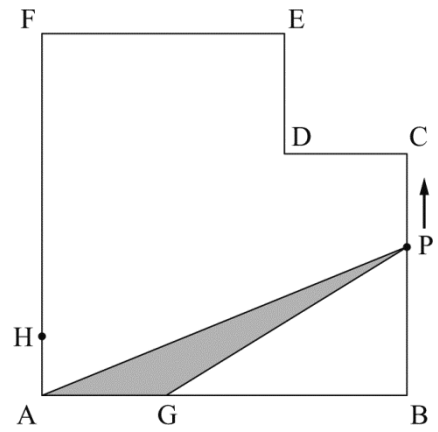
よって  $x = 5, 11$

【問 80】

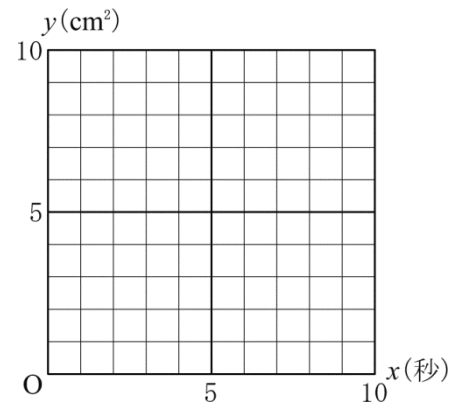
右の図のように、1 辺が 6 cm の正方形から 1 辺が 2 cm の正方形を切り取ってできた図形 ABCDEF があり、 $CD=DE=2$  cm である。点 G は辺 AB 上にあって、 $AG=2$  cm である。また、点 H は辺 AF 上にあって、 $AH=1$  cm である。点 P は、B を出発し、毎秒 2 cm の速さで辺 BC, CD, DE, EF, FA 上を A まで動く。P が B を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle AGP$  の面積を  $y$   $\text{cm}^2$  とする。

(熊本県 2015 年度)

(1) P が B から A まで動くときの、 $x$  と  $y$  の関係をグラフに表しなさい。



(2) 点 Q は、P が B を出発するのと同時に H を出発し、毎秒 1 cm の速さで線分 HF 上を 1 往復する。このとき、Q が H を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle AGQ$  の面積が、P が B を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle AGP$  の面積と等しくなる  $x$  の値は、P が B を出発して A に到着するまでに何個あるか、求めなさい。

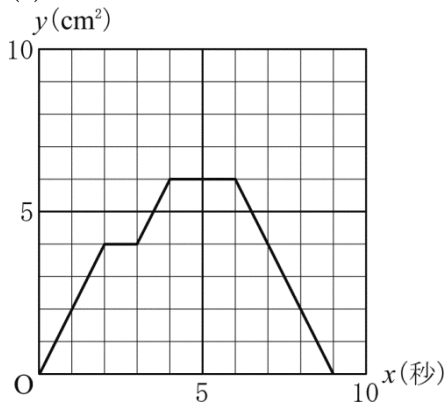


解答欄

(1)	
(2)	個

解答

(1)



(2) 4 個

解説

(1)

P が  $x$  秒後に B から移動した距離は  $2x$  cm と表せる。

P が辺 BC 上を移動するとき,  $0 \leq x \leq 2$  で,  $\triangle AGP = \frac{1}{2} \times 2 \times 2x = 2x$  よって,  $y = 2x$

P が辺 CD 上を動くとき,  $2 \leq x \leq 3$  で,  $\triangle AGP = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$  よって,  $y = 4$

P が辺 DE 上を動くとき,  $3 \leq x \leq 4$  で,  $\triangle AGP = \frac{1}{2} \times 2 \times (2x - 2) = 2x - 2$  よって,  $y = 2x - 2$

P が EF 上を動くとき,  $4 \leq x \leq 6$  で,  $\triangle AGP = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6$  よって,  $y = 6$

P が辺 FA 上を動くとき,  $6 \leq x \leq 9$  で,  $\triangle AGP = \frac{1}{2} \times 2 \times (18 - 2x) = 18 - 2x$  よって,  $y = -2x + 18$

(2)

Q が H から F に移動するとき,  $0 \leq x \leq 5$

このとき,  $\triangle AGQ = \frac{1}{2} \times 2 \times (x + 1) = x + 1$  より,  $y = x + 1$  Q が F から H に移動するとき,  $5 \leq x \leq 10$

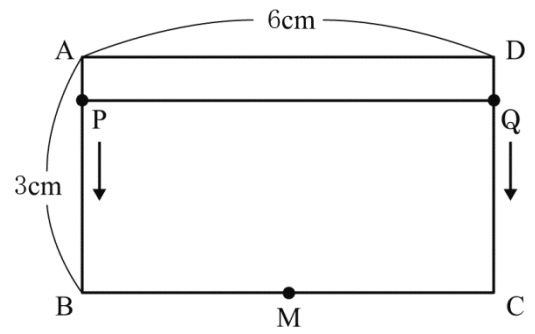
このとき,  $\triangle AGQ = \frac{1}{2} \times 2 \times (11 - x) = -x + 11$  より,  $y = -x + 11$

このグラフを(1)のグラフにかき加えると 4 か所で交わることがわかる。

よって面積が等しくなるのは  $x$  の値は 4 個。

【問 81】

図の長方形 ABCD で、辺 BC の中点を M とする。2 点 P, Q はそれぞれ A, D を毎秒 1 cm の速さで同時に出発し、点 P は B を通って、点 Q は C を通ってともに M まで周上を動く。2 点 P, Q が動き始めてから  $x$  秒後における四角形 APQD (点 P と点 Q が重なったときは、三角形 APD) の面積を  $y \text{ cm}^2$  とする。



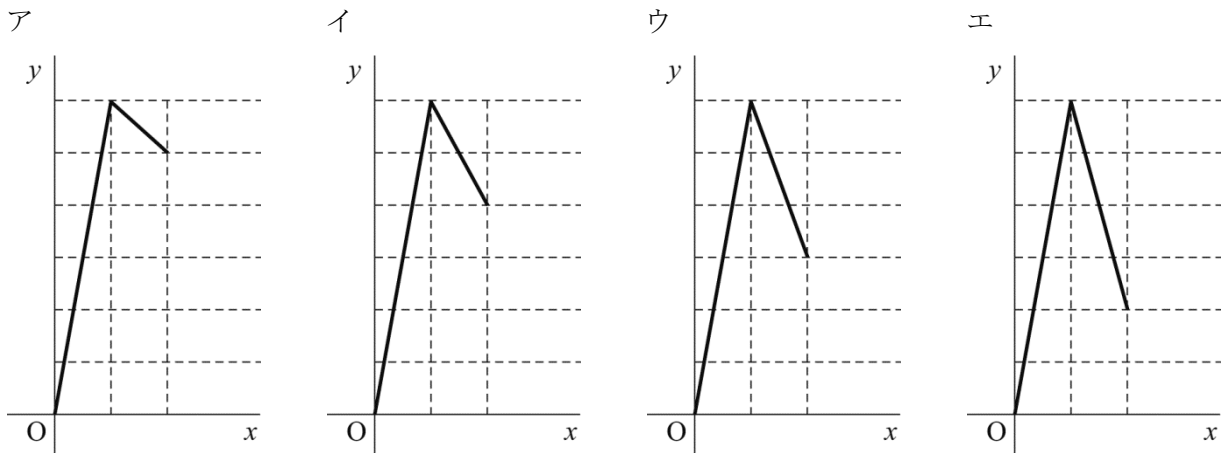
このとき、次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2015 年度)

問1 4 秒後における四角形 APQD の面積を求めなさい。

問2 点 P が線分 BM 上を動くとき  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また、そのときの  $x$  の変域を求めなさい。

問3 2 点 P, Q がそれぞれ A, D を出発し、辺 BC の中点 M まで進んだときの  $x$  と  $y$  の関係を表したグラフで、もっとも適するものをア～エのうちから選びなさい。



解答欄

問1	$\text{cm}^2$
問2	$y =$
	$\leq x \leq$
問3	



解答

問1  $15 \text{ cm}^2$

問2  $y = -3x + 27, 3 \leq x \leq 6$

問3 ウ

解説

問1

4秒後に、点Pは辺BC上のBP=1cmの地点にあり、点Qは辺BC上のCQ=1cmの地点にある。  
このとき、四角形APQDはPQ=4cm, PQ // ADの台形になっているので

求める面積は  $\frac{1}{2} \times (4+6) \times 3 = 15 \text{ cm}^2$

問2

点Pが線分BM上を動くとき、 $3 \leq x \leq 6$ で、点Qは線分CM上を動く。

このとき、 $PQ = 6 - 2(x - 3) = 12 - 2x \text{ cm}$ と表せるので

四角形APQDの面積  $y = \frac{1}{2} \times (12 - 2x + 6) \times 3 = -3x + 27$

問3

$3 \leq x \leq 6$ のとき、 $y = -3x + 27$ で、 $x = 3$ のとき $y = 18$ 、 $x = 6$ のとき $y = 9$ だから

$x$ が3から6になるとき、 $y$ の値は半分になっている。

それを示すグラフはウ。

【問 82】

下の図1のように、長方形 ABCD と正方形 DEFG を組み合わせた L 字型の図形 ABCEFG と、長方形 PQRS が直線  $l$  上に並んでおり、点 A と S は重なっている。また、 $AB=3\text{ cm}$ 、 $AD=4\text{ cm}$ 、 $DG=6\text{ cm}$ 、 $PQ=8\text{ cm}$ 、 $PS=14\text{ cm}$  である。

長方形 PQRS を固定し、L 字型の図形 ABCEFG を直線  $l$  にそって、矢印の方向に頂点 G が P に重なるまで移動させる。図2のように、線分 AS の長さを  $x\text{ cm}$  とするとき、長方形 PQRS と L 字型の図形 ABCEFG が重なってできる図形の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。

このとき、あとの問いに答えなさい。

(富山県 2016 年度)

図1

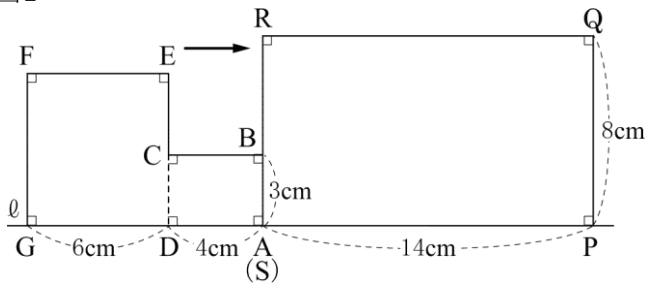
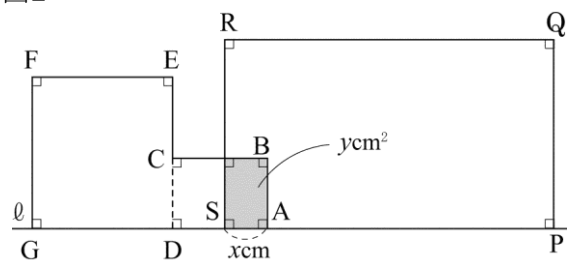


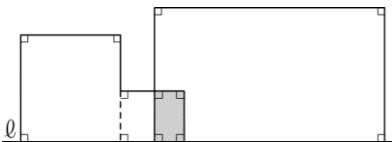
図2



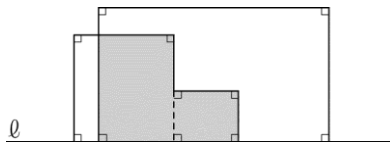
問1  $x=7$  のとき、 $y$  の値を求めなさい。

問2  $x$  の変域が  $18 < x < 24$  のとき、2つの図形の位置関係を表す図をア～オの中から選び、記号で答えなさい。

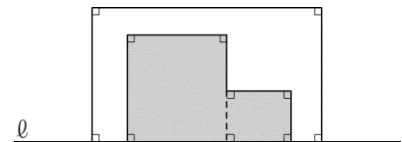
ア



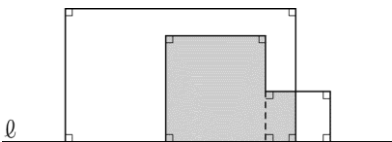
イ



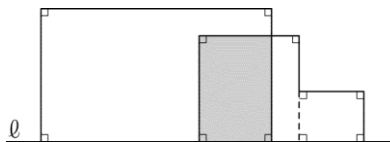
ウ



エ



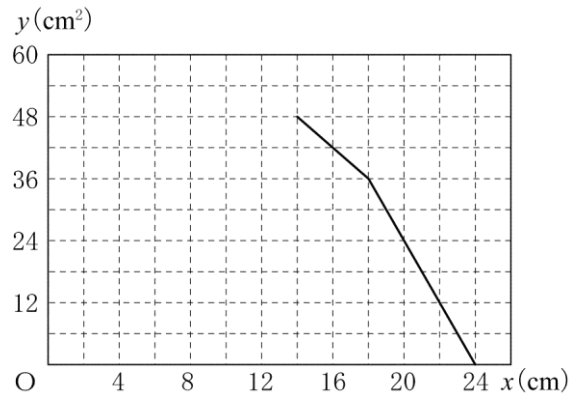
オ



問3  $x$  の変域が  $0 \leq x \leq 4$  のとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問4 右の図3は  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフの一部である。このグラフを完成させなさい。

図3



問5 重なってできる図形の面積が L 字型の図形 ABCEFG の面積の半分となる時、 $x$  の値は 2 つある。その値をそれぞれ求めなさい。

解答欄

問1	$y =$
問2	
問3	$y =$
問4	
問5	$x =$ , $x =$

解答

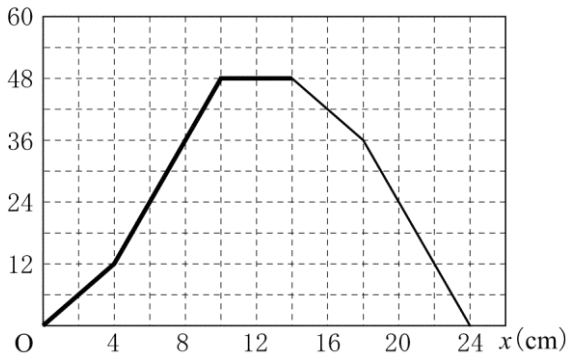
問1  $y=30$

問2 オ

問3  $y=3x$

問4

$y(\text{cm}^2)$



問5  $x=6, x=20$

解説

問1

$x=7\text{ cm}$  のとき,  $AD=4, DS=3$  となるので  $y=4\times 3+3\times 6=30$

問2

$x=18$  のとき, 点 G は S から右 8 cm のところ,  $x=24$  のとき, 点 G は点 P の位置となるので  $18 < x < 24$  のときの 2 つの図形的位置関係はオである。

問3

$y=3x$

問4

問2の図において

$0 \leq x \leq 4$  のときアの図で  $y=3x$

$4 \leq x \leq 10$  のときイの図で  $y=3 \times 4 + (x-4) \times 6$  すなわち  $y=6x-12$

$10 \leq x \leq 14$  のとき  $y=3 \times 4 + 6^2=48$

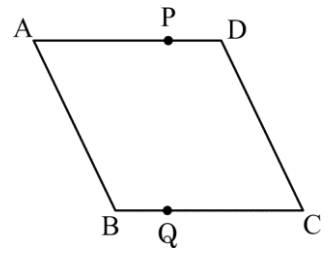
これらを図示すると解答例にあるグラフとなる。

問5

$y=48 \div 2=24$  になるときの  $x$  の値を求めればグラフより  $x=6, 20$

【問 83】

図で、四角形 ABCD は 1 辺の長さが 4 cm のひし形である。点 P, Q は、それぞれ頂点 D, B を同時に出発し、点 P は毎秒 1 cm の速さで辺 AD 上を、点 Q は毎秒 3 cm の速さで辺 BC 上をくり返し往復する。

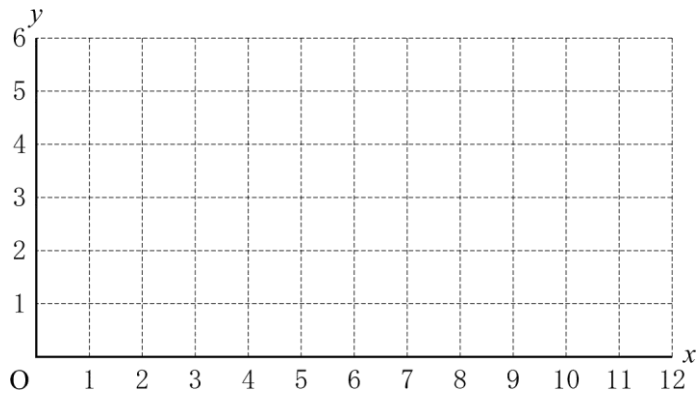


点 P が頂点 D を出発してから  $x$  秒後の AP の長さを  $y$  cm とするとき、次の (1), (2) の問いに答えなさい。

(愛知県 2016 年度 A)

(1) 点 P が頂点 D を出発してから 12 秒後までの  $x$  と  $y$  の関係を、グラフに表しなさい。

(2) 点 P, Q がそれぞれ頂点 D, B を同時に出発してから 12 秒後までに、 $AB \parallel PQ$  となるのは何回あるか、求めなさい。

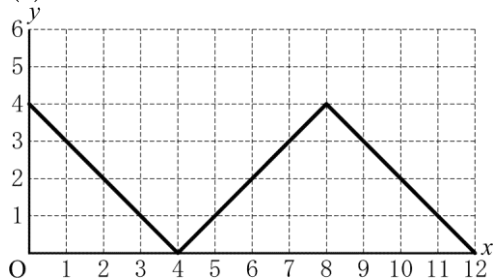


解答欄

(1)	
(2)	回

解答

(1)



(2) 9回

解説

(1)

点 P は毎秒 1 cm なので、4 秒ごとに折り返す。

AP の長さが  $y$  cm なので、グラフは  $(0, 4)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(8, 4)$ ,  $(12, 0)$  を結ぶ折れ線となる。

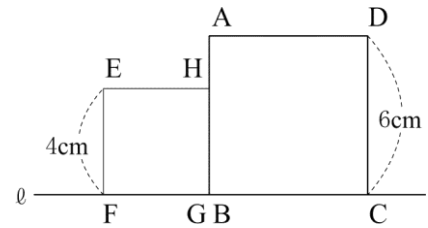
(2)

$x$  秒後の BQ の長さを  $y$  として、(1)と同様にグラフをかくと(1)のグラフと 9 回交わるので、 $AB \parallel PQ$  となるのは 9 回。

【問 84】

図2のように、直線  $l$  上に1辺の長さが 6 cm の正方形 ABCD と、1  
辺の長さが 4 cm の正方形 EFGH を辺 HG が辺 AB と重なるようにお  
く。正方形 EFGH は次の動き方にしたがって直線  $l$  上を移動する。

図2



【正方形 EFGH の動き方】

毎秒 1 cm の速さで直線  $l$  上を右方向へ移動し、辺 EF が辺 DC と重なった後は、  
毎秒 2 cm に速さを変えて直線  $l$  上を右方向へ移動する。

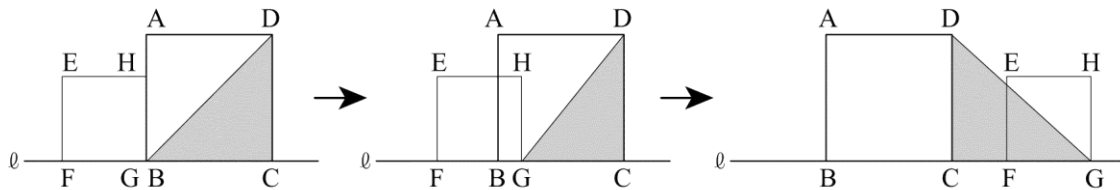
正方形 EFGH が動き始めてからの  $\triangle CDG$  の面積について考える。

図3は正方形 EFGH が動き始める前、図4、図5は正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後、11 秒後の  $\triangle CDG$  の  
ようすをそれぞれ示したものである。

図3 動き始める前

図4 1秒後

図5 11秒後



次の(1), (2)に答えなさい。

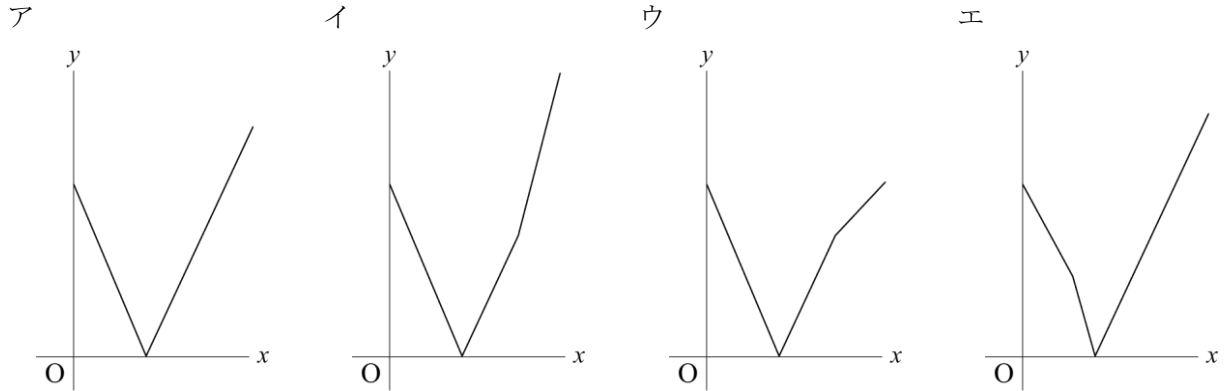
(島根県 2016 年度)

(1) 正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後の  $\triangle CDG$  の面積を求めなさい。

(2) 正方形 EFGH が動き始めてから  $x$  秒後の  $\triangle CDG$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とする。次の①, ②に答えなさい。

① 辺 HG が辺 DC と重なるまでの  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。ただし,  $x$  の変域は求めなくてよい。

②  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフとして最も適当なものを, 次のア～エから 1 つ選び, 記号で答えなさい。



解答欄

(1)	$\text{cm}^2$	
(2)	①	$y =$
	②	

解答

(1)  $15\text{cm}^2$

(2)

①  $y = -3x + 18$       ② イ

解説

(1)

1 秒後の  $\triangle CDG$  は,  $GC = 5\text{cm}$ ,  $CD = 6\text{cm}$  なので, 面積は  $\frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15\text{cm}^2$

(2)

①

$GC = 6 - x \text{ cm}$  なので,  $y = \frac{1}{2} \times (6 - x) \times 6 = -3x + 18 \text{ cm}^2$

②

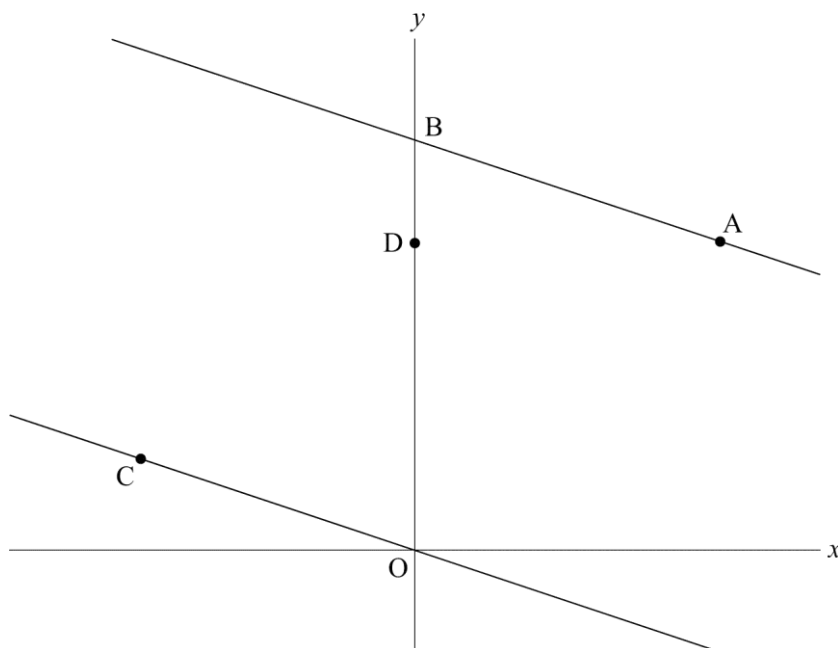
$0 \leq x \leq 6$  のとき,  $y = -3x + 18$        $6 \leq x \leq 10$  のとき,  $y = \frac{1}{2} \times (x - 6) \times 6 = 3x - 18$        $10 \leq x$  のとき,  $y = \frac{1}{2} \times \{2(x - 10) + 4\} \times 6 = 6x - 48$  これらをグラフにするとイとなる。



【問 85】

下の図のように、関数  $y = -\frac{1}{3}x + 4$  のグラフ上に点 A (3, 3) があり、このグラフと  $y$  軸との交点を B とします。

また、関数  $y = -\frac{1}{3}x$  のグラフ上を  $x < 0$  の範囲で動く点 C,  $y$  軸上に点 D (0, 3) があります。



これについて、次の問1・問2に答えなさい。

(広島県 2016 年度)

問1 四角形 ABCO が平行四辺形となる時、点 C の座標を求めなさい。

問2 点 D を通り、 $\triangle ABO$  の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。

解答欄

問1	
問2	

解答

問1  $(-3, 1)$

問2  $y = -\frac{1}{2}x + 3$

解説

問1

$AO=BC$  となればよい

$A(3, 3)$  から  $O$  は左へ 3, 下へ 3 移動した点であるから

$C$  は  $B(0, 4)$  から左へ  $0-3=-3$ , 下へ  $4-3=1$  移動した点となる。

よって,  $C(-3, 1)$

問2

$\triangle ABO = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$   $\triangle ABO$  の面積を 2 等分する直線が  $AO$  と交わる点を  $E$  とすると

$AO$  の式は  $y=x$  だから,  $E(x, x)$  とおける。

このとき,  $\triangle ODE$  の面積が  $6 \times \frac{1}{2} = 3$  となればよい。

よって,  $\frac{1}{2} \times 3 \times x = 3$  より,  $x=2$  で  $E(2, 2)$

$DE$  の傾きは  $\frac{2-3}{2-0} = -\frac{1}{2}$  より, 求める直線  $DE$  は  $y = -\frac{1}{2}x + 3$

【問 86】

図1のように、 $AB=12\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $CD=8\text{ cm}$ 、 $FA=12\text{ cm}$  の図形  $ABCDEF$  と、 $PQ=18\text{ cm}$ 、 $QR=10\text{ cm}$  の長方形  $PQRS$  が平面上にあり、点  $B$  と点  $P$  が直線  $\ell$  上の同じ位置にある。図2のように、長方形  $PQRS$  を固定し、図形  $ABCDEF$  を直線  $\ell$  にそって点  $A$  が点  $Q$  の位置にくるまで矢印 ( $\rightarrow$ ) の方向に平行移動させる。  $PB=x\text{ cm}$  のとき、2つの図形の重なった部分 (色をつけた部分) の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。図3は、 $x$  と  $y$  の関係を途中でグラフに表したものである。

このとき、次の問1～問6に答えなさい。

(佐賀県 2016 年度 特色)

図1

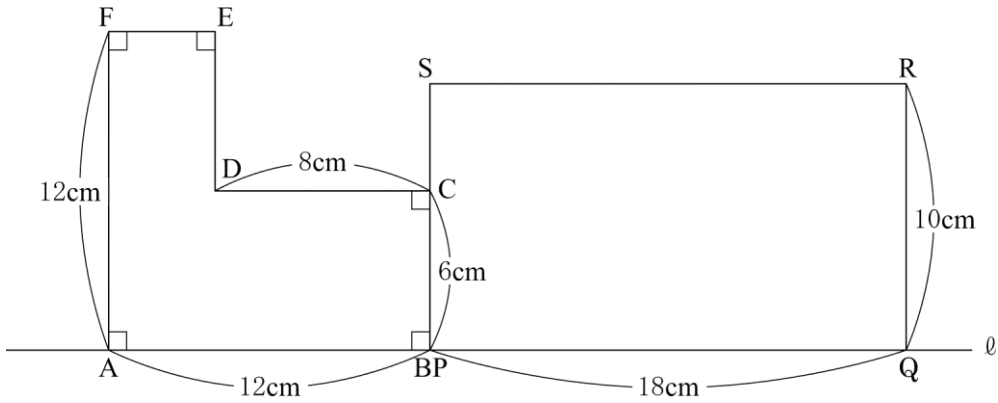


図2

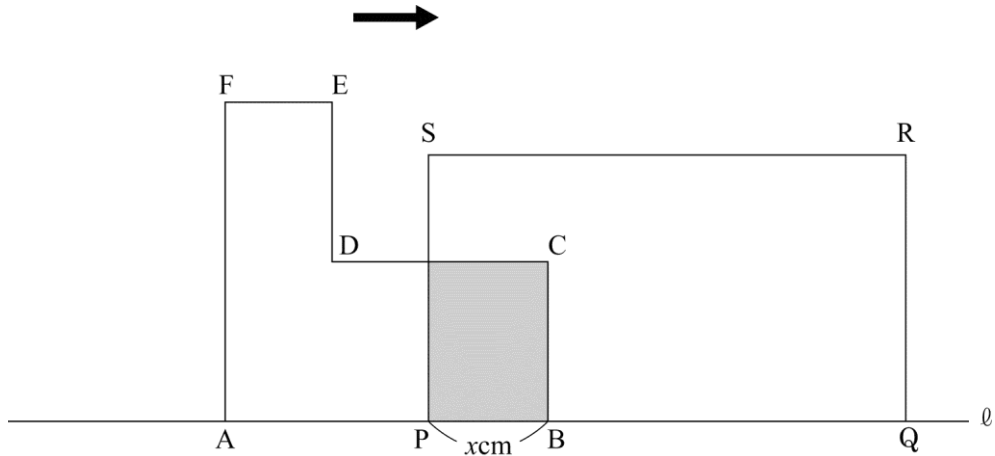
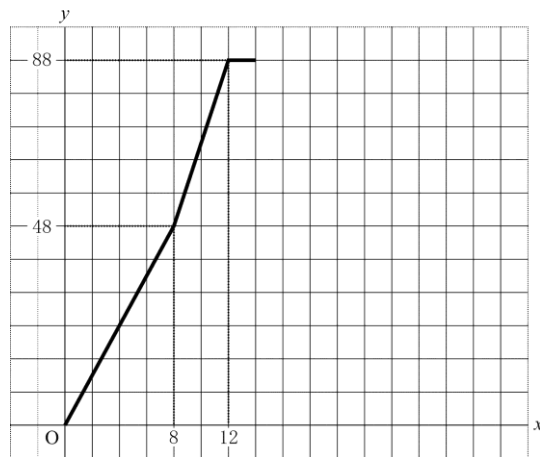


図3



問1 点 A が点 Q の位置にきたとき、 $x$  の値を求めなさい。

問2  $x$  の値が 0 から 4 まで増加するとき、 $y$  の増加量を求めなさい。

問3  $x$  の変域が  $8 \leq x \leq 12$  のとき、 $x$  と  $y$  の関係を式に表しなさい。

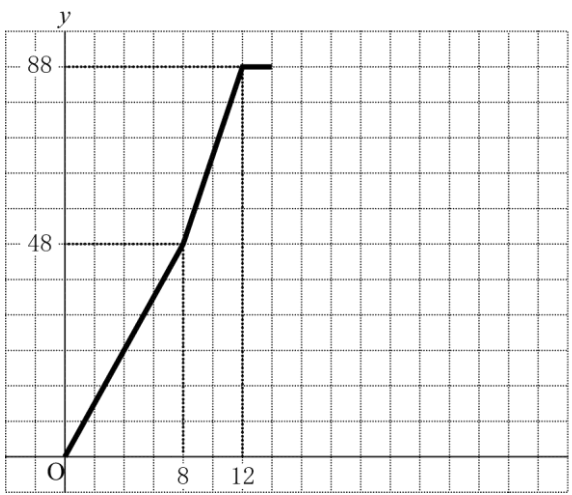
問4 次の a にあてはまる最も大きい数を求めなさい。

$x$  の変域が  $12 \leq x \leq \boxed{a}$  のとき、 $x$  がどんな値をとっても、 $y$  の値は 88 となる。

問5 点 A が点 Q の位置にくるまで、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを完成させなさい。

問6  $y$  の値が 58 となる  $x$  の値をすべて求めなさい。

解答欄

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

解答

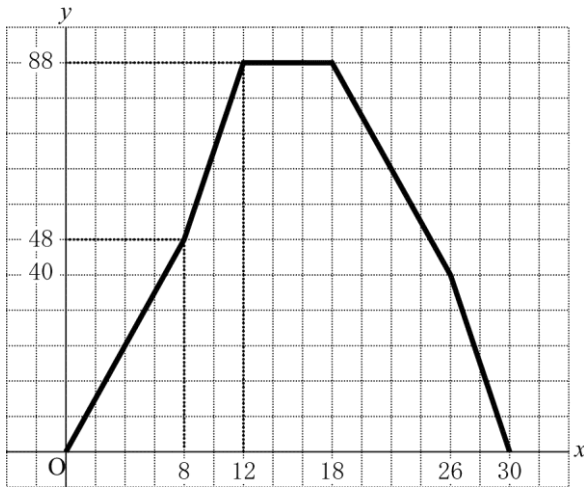
問1 30

問2 24

問3  $y=10x-32$

問4 18

問5



問6 9, 23

解説

問1  $x=PQ+AB=18+12=30$

問2  $x=0$  のとき,  $y=0$   $x=4$  のとき,  $y=6\times 4=24$  よって,  $y$  の増加量は,  $24-0=24$

問3 図3より,  $8\leq x\leq 12$  のとき, グラフは点(8, 48), (12, 88) を通る直線になる。直線の傾きは,

$$\frac{88-48}{12-8}=10 \text{ 求める式を } y=10x+b \text{ とすると, } 48=10\times 8+b \text{ } b=-32 \text{ よって, } y=10x-32$$

問4  $y=88$  となるのは, 点 A が点 P の位置にきてから, 点 B が点 Q の位置にくるまで。

すなわち,  $x=AB=12$  のときから,  $x=PQ=18$  のときまでである。よって,  $a=18$

問5 問4より,  $12\leq x\leq 18$  のとき,  $y=88$  点 D が辺 RQ 上にくるとき,  $x=DC+PQ=8+18=26$ ,

$y=10\times(12-8)=40$  よって,  $18\leq x\leq 26$  のとき, グラフは点(18, 88), (26, 40) を通る直線になる。また,  $x=30$  のとき  $y=0$  となるから,  $26\leq x\leq 30$  では点(26, 40), (30, 0) を通る直線になる。

問6 問5でかいたグラフから,  $y=58$  となるのは,  $8\leq x\leq 12$  のときと  $18\leq x\leq 26$  のときの 2 回ある。

$8\leq x\leq 12$  のとき,  $58=10x-32$  より,  $x=9$   $18\leq x\leq 26$  のとき, グラフから式を求めると,

$$y=-6x+196 \quad 58=-6x+196 \quad 58=-6x+196 \text{ より, } x=23$$

【問 87】

平面上において、 $AB=2\text{ cm}$ 、 $BC=3\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$ 、 $EF=10\text{ cm}$ 、 $FG=6\text{ cm}$ 、 $\angle EFG=90^\circ$  の直角三角形  $EFG$  がある。直線  $l$ 、直線  $m$  は  $l \perp m$  であり、図1～図3のように、長方形  $ABCD$  の辺  $DA$  が直線  $l$  上、直角三角形  $EFG$  の辺  $EF$  が直線  $m$  上にある。図1は頂点  $D$ 、 $E$  が重なっていることを表しており、図3は辺  $FG$  が直線  $l$  に重なっていることを表している。長方形  $ABCD$  と直角三角形  $EFG$  は《ルール》にしたがって移動する。

《ルール》

2 つの図形は図1の状態から同時に動き始める。長方形  $ABCD$  は、図1の状態から図2、図3のように直線  $l$  に沿って矢印 ( $\rightarrow$ ) の方向に毎秒  $0.5\text{ cm}$  の速さで移動する。直角三角形  $EFG$  は、図1の状態から図2、図3のように直線  $m$  に沿って矢印 ( $\uparrow$ ) の方向に毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで移動する。

図1

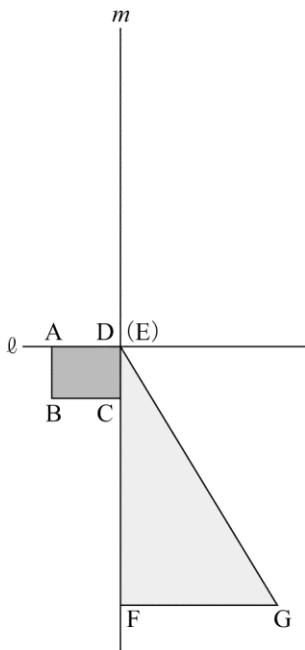


図2

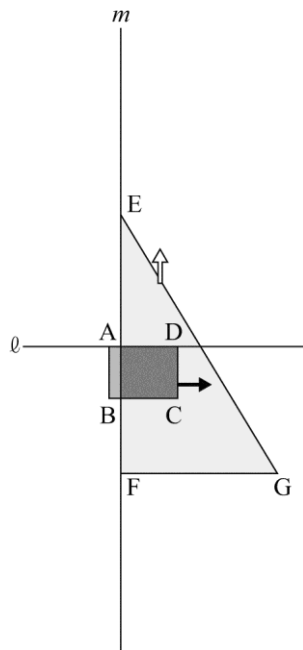
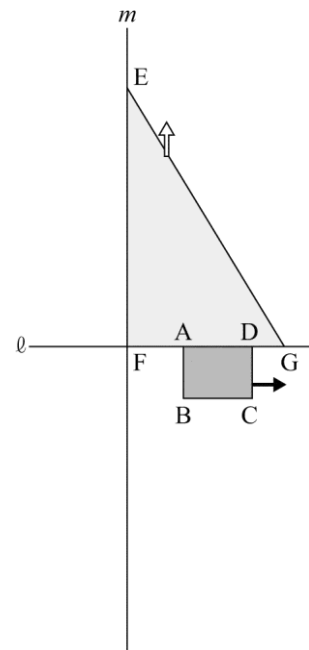


図3



2 つの図形が移動を始めてから  $x$  秒後に長方形  $ABCD$  と直角三角形  $EFG$  が重なってできる部分の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、図1、図3のときは  $y=0$  とする。次の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2017 年度)

問1  $x=4$  のとき、

- (1) 長方形  $ABCD$  を解答欄にしたがってかきなさい。ただし、長方形  $ABCD$  の内側をぬりつぶさなくてもよい。
- (2)  $y$  の値を求めなさい。

問2 図1から図3の状態になるまでの  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフをかきなさい。

問3 図1から図3の状態になるまでの間で、 $y = \frac{9}{8}$  のときの  $x$  の値をすべて求めなさい。

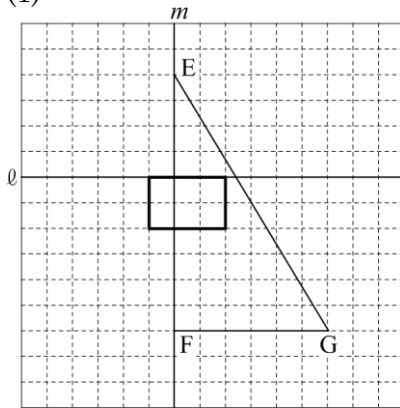
解答欄

問1	(1)	
	(2)	$y =$
問2		
問3	$x =$	

解答

問1

(1)



(2)  $y=4$

問2

$y(\text{cm}^2)$



問3  $x = \frac{9}{8}, \frac{77}{8}$

解説

問1

(1)

長方形 ABCD は毎秒 0.5cm の速さで右へ移動するから

$x=4$  のとき、図1の状態から、解答用紙で右へ  $0.5 \times 4 = 2$  ます分移動した位置にある。

(2)

(1)から重なっている部分は、縦 2 cm、横 2 cm の長方形なので、 $y=2 \times 2=4$

問2

$y$  の値が増加するのは、辺 AB が直線  $m$  と重なるまでで、 $0 \leq x < 6$  のとき、一定の割合で増加する。

また、 $x=6$  のとき 2 つの図形は完全に重なる。

$y$  の値が減少しはじめるのは、辺 FG の位置が辺 BC より上になったとき。

辺 FG と辺 BC が重なるのが  $x=8$  のときだから、 $6 \leq x < 8$  のときまで  $y$  の値は一定で

$8 \leq x < 10$  のとき  $y$  の値は一定の割合で減少する。

よって、 $x=6$  とき、 $y=2 \times 3=6$  で、 $x=10$  とき、 $y=0$  となるから、それぞれの点を結び、グラフを作成する。

問3

問2のグラフから、 $y = \frac{9}{8}$  となるのは、 $0 \leq x < 6$ 、 $8 \leq x < 10$  のそれぞれの範囲で 1 回ずつあることがわかる。

よって  $0 \leq x < 6$  のとき  $2 \times 0.5x = \frac{9}{8}$   $x = \frac{9}{8}$

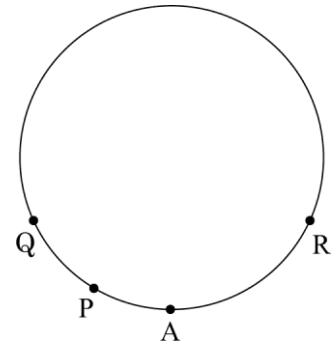
また、 $8 \leq x < 10$  のとき、問2から、 $x$  と  $y$  の関係を表す式は  $y = -3x + 30$

よって  $\frac{9}{8} = -3x + 30$   $x = \frac{77}{8}$



【問 88】

図は、周の長さが 12cm の円であり、A は円周上の点である。点 P, Q, R は点 A を同時に出発し、点 P は時計回りに毎秒 1 cm の速さで、点 Q は時計回りに毎秒 2 cm の速さで、点 R は反時計回りに毎秒 2 cm の速さでそれぞれ円周上を動く。

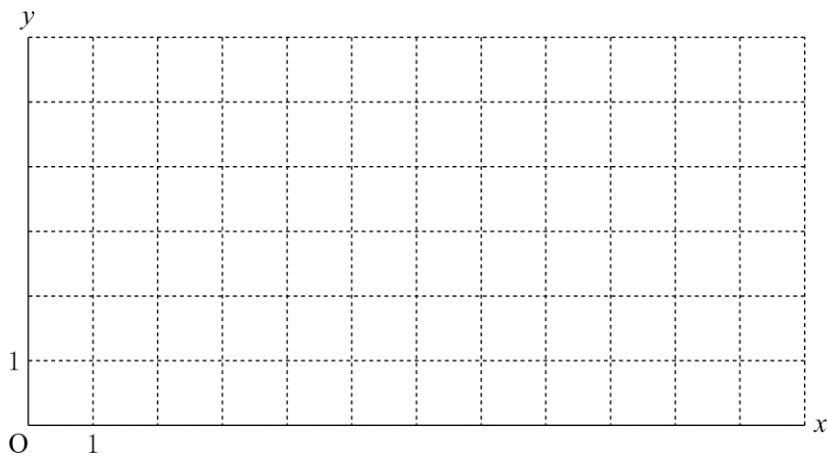


点 P, Q が点 A を出発してから  $x$  秒後の、2 つある弧 PQ のうちの短い方の長さを  $y$  cm とする。ただし、点 P, Q が一致するときは  $y=0$ 、2 つある弧 PQ の長さが等しくなるときは  $y=6$  とする。

このとき、(1), (2)の問いに答えなさい。

(愛知県 2017 年度 B)

- (1) 点 P, Q が点 A を出発してから 12 秒後までの  $x$  と  $y$  の関係を、グラフに表しなさい。
- (2) 点 P, Q, R が点 A を出発してから 12 秒後までに、3 点 P, Q, R を結んでできる図形が直角三角形となることは何回あるか、求めなさい。

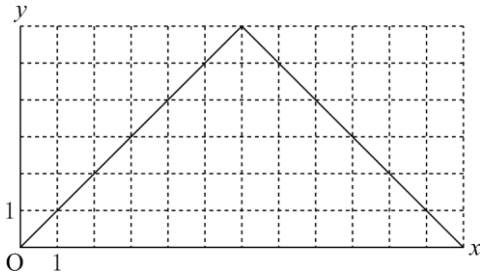


解答欄

(1)	
(2)	回

解答

(1)



(2) 6回

解説

(1)

$x=6$  のとき、2つある  $\widehat{PQ}$  の長さが等しくなるので、このときの  $y=6$   
また、 $x=12$  のとき、点  $P, Q$  ともに、点  $A$  に重なるので、 $y=0$  となる。  
よって原点と  $(6, 6)$ 、 $(6, 6)$  と  $(12, 0)$  をそれぞれ線分で結ぶ。

(2)

半円の弧に対する円周角は  $90^\circ$  になるから

$\widehat{PQ}$  の長さが  $6\text{cm}$  になるとき  $\angle QRP=90^\circ$

$\widehat{QR}$  の長さが  $6\text{cm}$  になるとき  $\angle QPR=90^\circ$

$\widehat{RP}$  の長さが  $6\text{cm}$  になるとき  $\angle RQP=90^\circ$  となり

直角三角形ができる。

それぞれのときの  $x$  の値を求める。

①  $\widehat{PQ}$  の長さが  $6\text{cm}$  になるとき  $x=6$ 、点  $R$  は点  $Q$  に重なるので、直角三角形はできない。

②  $\widehat{QR}$  の長さが  $6\text{cm}$  になるとき

$QR=2x+2x=4x$  より、 $x=\frac{3}{2}$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。

$QR=2x+2x-12=4x-12$  より、 $x=\frac{9}{2}$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。

$QR=2x+2x-12\times 2=4x-24$  より、 $x=\frac{15}{2}$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。

$QR=2x+2x-12\times 3=4x-36$  より、 $x=\frac{21}{2}$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。

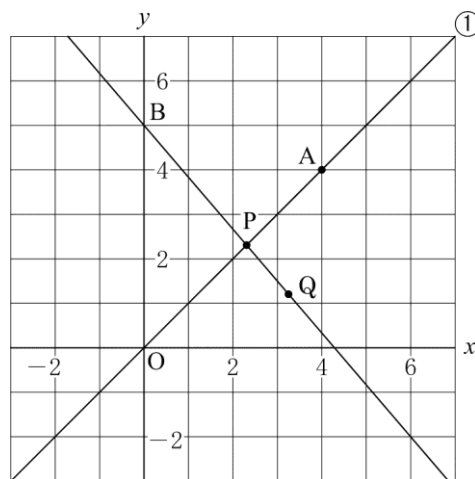
③  $\widehat{RP}$  の長さが  $6(\text{cm})$  になるとき  $RP=x+2x=3x$  より、 $x=2$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。

$RP=x+2x-12=3x-12$  より、 $x=6$  …点  $Q$  は点  $R$  に重なるので、直角三角形はできない。

$RP=x+2x-12\times 2=3x-24$  より、 $x=10$  …点  $P$  は他の 2 点と重ならないのでできる。よって、全部で 6 回。

**【問 89】**

右の図のように、関数  $y=x \cdots \cdots \textcircled{1}$  のグラフがあります。①のグラフ上に点 A (4, 4) をとります。点 B の座標を (0, 5) とし、線分 OA 上に点 P をとり、直線 BP 上に  $\triangle OAB$  と  $\triangle OAQ$  の面積の比が  $5:2$  となるように点 Q をとります。ただし、点 Q の y 座標は、点 P の y 座標より小さいものとします。点 O は原点とします。



次の(1), (2)に答えなさい。

(北海道 2018 年度)

(1) 点 P が点 O の位置にあるとき、点 Q の座標を求めなさい。

(2) 点 P が線分 OA を点 O から点 A まで動くとき、線分 PQ が動いてできる図形の面積を求めなさい。

解答欄

(1)	Q (        ,        )
(2)	[計算]           答

解答

(1)  $Q(0, -2)$

(2)

[計算]

$\triangle OAB$  の面積は、 $\frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10 \cdots \textcircled{1}$

点  $P$  が点  $O$  の位置にあるとき点  $Q$  を点  $C$  とし、点  $P$  が点  $A$  の位置にあるとき点  $Q$  を点  $D$  とすると  $\triangle BOA \sim \triangle BCD$  だから、

$\triangle BOA$  の面積： $\triangle BCD$  の面積  $= 5^2 : 7^2 \cdots \textcircled{2}$

よって、 $\triangle BCD = \frac{98}{5} \cdots \textcircled{3}$

したがって求める面積は  $\frac{98}{5} - 10 = \frac{48}{5}$

答  $\frac{48}{5}$

解説

(1)

点  $P$  が点  $O$  の位置にあるとき直線  $BP$  は  $y$  軸と一致するから点  $Q$  も  $y$  軸上にありその  $y$  座標は負の数である。

よって、 $\triangle OAB$  の底辺を  $OB$ 、 $\triangle OAQ$  の底辺を  $OQ$  とすると高さは等しいので

$OB : OQ = \triangle OAB : \triangle OAQ = 5 : 2$  だから、 $OQ = 2$  であり、 $Q(0, -2)$

(2)

$\triangle OAB$  の面積は、 $\frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10 \cdots \textcircled{1}$

点  $P$  が点  $O$  の位置にあるときの点  $Q$  を点  $C$  とし、点  $P$  が点  $A$  の位置にあるときの点  $Q$  を点  $D$  とすると

(1)より、 $BO : BC = 5 : 7$

同様に考えて、 $BA : BD = 5 : 7$  であり、 $\angle OBA = \angle CBD$  だから

2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので  $\triangle BOA \sim \triangle BCD$  で、相似比は  $5 : 7$

よって  $\triangle BOA : \triangle BCD = 5^2 : 7^2 = 25 : 49$  だから、 $\triangle BCD = \triangle OAB \times \frac{49}{25} = 10 \times \frac{49}{25} = \frac{98}{5}$

線分  $PQ$  が動いてできる図形は、四角形  $OCDA$  なのでその面積は  $\triangle BCD - \triangle OAB = \frac{98}{5} - 10 = \frac{48}{5}$

【問 90】

右の図1のような長方形の厚紙と、図2のような厚紙があり、 $AB=EF=HG$ 、 $BC=FG$ である。図3のように、2枚の厚紙を辺  $DC$  と  $EF$  が重なるように並べて、その位置から図4のように、図2の厚紙を長方形の厚紙に重ねて辺  $BC$  にそって左方向に移動させる。  $CF$  の長さを  $x$  cm、2枚の厚紙が重なる部分の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。

点  $F$  が点  $B$  に重なるまで移動させるとき、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

(福島県 2018 年度)

図1

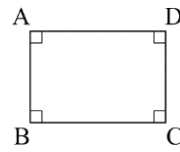


図2

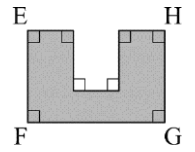


図3

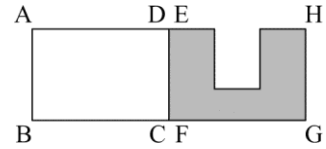
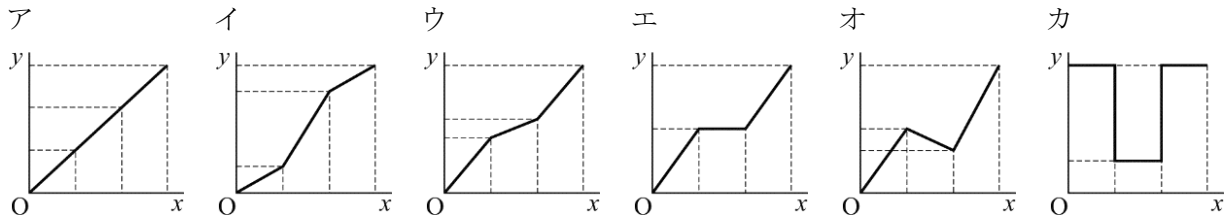
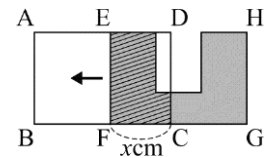


図4



解答欄

解答

ウ

解説

$x$  の値が増加すると  $y$  の値はつねに増加するから、エ、オ、カはあてはまらない。

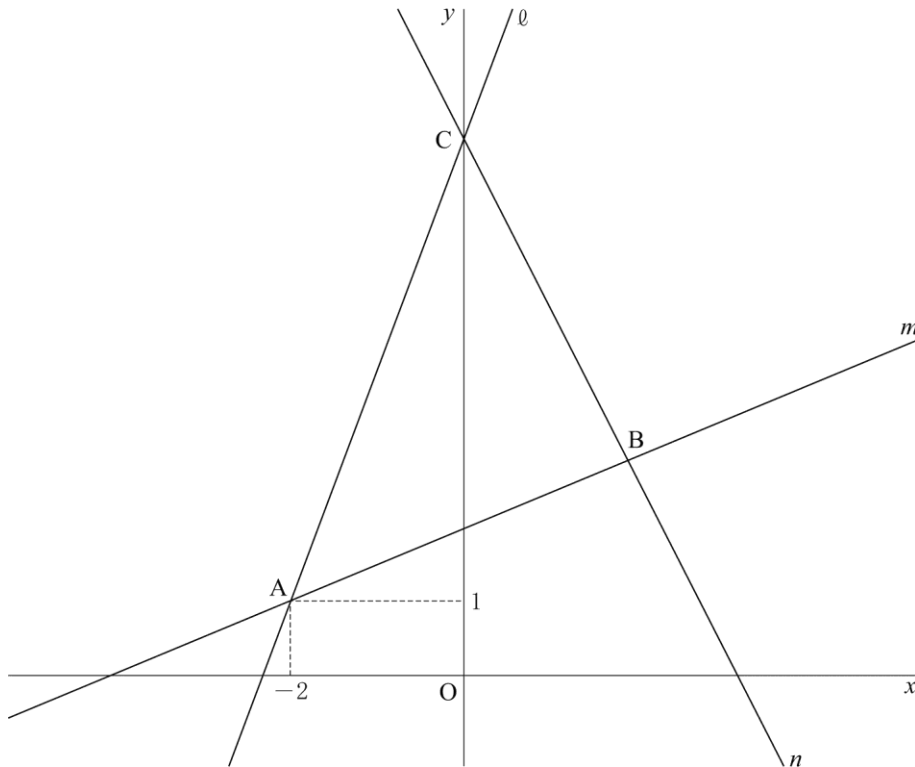
また、凹型の厚紙のへこんだ部分が  $DC$  を通過するときは

その前後に比べ、 $x$  の増加量に対する  $y$  の増加量は小さくなるからグラフの傾きも小さくなる。

よってあてはまるのはウ

【問 91】

下の図のように、3 直線  $\ell$ ,  $m$ ,  $n$  があり、 $m$ ,  $n$  の式はそれぞれ  $y = \frac{1}{2}x + 2$ ,  $y = -2x + 7$  である。  
 $\ell$  と  $m$  との交点、 $m$  と  $n$  との交点、 $\ell$  と  $n$  との交点をそれぞれ  $A$ ,  $B$ ,  $C$  とすると、 $A$  の座標は  $(-2, 1)$  であり、 $C$  は  $y$  軸上の点である。



このとき、次の問1, 問2に答えなさい。

(福島県 2018 年度)

問1 直線  $\ell$  の式を求めなさい。

問2  $A$  を出発点として、直線  $\ell$ ,  $n$  上を  $A \rightarrow C \rightarrow B$  の順に  $A$  から  $B$  まで動く点を  $P$  とする。

また、 $P$  を通り  $y$  軸に平行な直線と直線  $m$  との交点を  $Q$  とし、 $\triangle APQ$  の面積を  $S$  とする。

(1) 点  $P$  の  $x$  座標が  $-1$  のとき、 $S$  の値を求めなさい。

(2)  $S = \frac{5}{2}$  となる点  $P$  の  $x$  座標をすべて求めなさい。

解答欄

問1		
問2	(1)	
	(2)	

解答

問1  $y=3x+7$

問2

(1)  $\frac{5}{4}$

(2)  $-2+\sqrt{2}, \sqrt{2}$

解説

問1

直線 $l$ は  $C(0, 7)$ を通るから、式は  $y=ax+7$  とおける。

また、 $A(-2, 1)$ を通るから、式に  $x=-2, y=1$  を代入して、 $1=a \times (-2)+7$   $a=3$

よって、 $y=3x+7$

問2

(1)

点  $P$  の  $y$  座標は、 $y=3 \times (-1)+7=4$  よって、 $P(-1, 4)$

点  $Q$  の  $y$  座標は、 $y=\frac{1}{2} \times (-1)+2=\frac{3}{2}$  よって、 $Q(-1, \frac{3}{2})$

$\triangle APQ$  で、 $PQ$  を底辺とすると、 $PQ=4-\frac{3}{2}=\frac{5}{2}$  また、 $A(-2, 1)$ より、高さは  $-1-(-2)=1$

よって、 $S=\frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 1=\frac{5}{4}$

(2)

点  $B$  の座標は、 $y=\frac{1}{2}x+2$  と  $y=-2x+7$  を連立方程式として解いて、 $x=2, y=3$

よって、 $B(2, 3)$

点  $P$  の  $x$  座標を  $t$  とする。

点  $P$  が線分  $AC$  上にあるとき、2点  $P, Q$  の座標は、 $P(t, 3t+7), Q(t, \frac{1}{2}t+2)$

このとき、 $\triangle APQ$  の底辺  $PQ$  は、 $PQ=3t+7-(\frac{1}{2}t+2)=\frac{5}{2}t+5$  高さは、 $t-(-2)=t+2$

面積について方程式をつくると、 $\frac{1}{2}(\frac{5}{2}t+5)(t+2)=\frac{5}{2}$

$$(t+2)^2=2 \quad t+2=\pm\sqrt{2} \quad t=-2\pm\sqrt{2}$$

$-2 \leq t \leq 0$  だから、 $t=-2+\sqrt{2}$  は問題にあう。

$t=-2-\sqrt{2}$  は問題にあわない。

点  $P$  が線分  $CB$  上にあるとき、2点  $P, Q$  の座標は、 $P(t, -2t+7), Q(t, \frac{1}{2}t+2)$

このとき、 $\triangle APQ$  の底辺  $PQ$  は、 $PQ=-2t+7-(\frac{1}{2}t+2)=-\frac{5}{2}t+5$  高さは、 $t-(-2)=t+2$

面積について方程式をつくると、 $\frac{1}{2}(-\frac{5}{2}t+5)(t+2)=\frac{5}{2}$   $t^2=2$   $t=\pm\sqrt{2}$

$0 \leq t \leq 2$  だから、 $t=\sqrt{2}$  は問題にあう。

$t=-\sqrt{2}$  は問題にあわない。

よって、 $S=\frac{5}{2}$  となる点  $P$  の  $x$  座標は、 $-2+\sqrt{2}, \sqrt{2}$

【問 92】

図のように、体育館の床に  $AD \parallel BC$ ,  $AD \perp DC$ ,  $AD = 10 \text{ m}$ ,  $AB = 20 \text{ m}$ ,  $BC = 20 \text{ m}$  の台形  $ABCD$  がかいてある。

太郎さんが頂点  $D$  から出発して、毎秒  $5 \text{ m}$  の速さで台形  $ABCD$  の辺上を頂点  $A$ ,  $B$  を通って頂点  $C$  に向かって移動する。移動の途中で笛が鳴ったとき、その位置から直線  $AD$  と平行に辺  $DC$  に向かって移動し、辺  $DC$  上で停止するものとする。

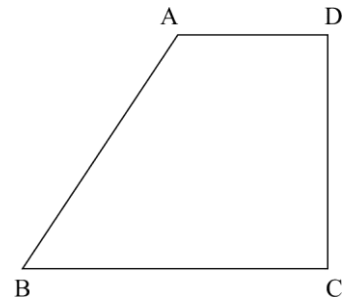
ただし、笛は頂点  $D$  を出発してから  $10$  秒以内に鳴るものとし、太郎さんが辺  $AD$  上にいるときは、辺  $AD$  上を頂点  $D$  まで戻るものとする。

このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(愛知県 2018 年度 B)

(1) 頂点  $D$  を出発してから  $4$  秒後に笛が鳴ったときの、太郎さんが頂点  $D$  を出発してから辺  $DC$  上で停止するまでに移動した道のりは何  $\text{m}$  か、求めなさい。

(2) 頂点  $D$  を出発してから  $x$  秒後に笛が鳴ったときの、太郎さんが頂点  $D$  を出発してから辺  $DC$  上で停止するまでに移動した道のりを  $y \text{ m}$  とする。 $0 \leq x \leq 10$  における  $x$  と  $y$  の関係を、グラフに表しなさい。  
ただし、 $x=0$  のときは  $y=0$  とする。



解答欄

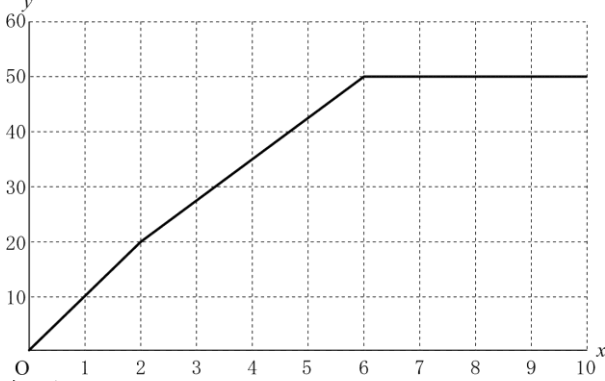
(1)	m
(2)	



解答

(1) 35m

(2)



解説

(1)

点 A から辺 BC に引いた垂線と辺 BC との交点を E とし、笛が鳴ったときに太郎さんがいる点を P とする。また、点 P が辺 AB 上にあり、2 点 A, B と一致しないとき、点 P から辺 DC に引いた垂線と線分 AE, 辺 DC との交点をそれぞれ Q, R とする。

頂点 D を出発してから 4 秒後に笛が鳴ったとき、太郎さんは、 $5 \times 4 = 20\text{m}$  進んでいるから、点 P は辺 AB の中点である。このとき、 $\triangle ABE$  において、 $PQ \parallel BE$  だから、三角形と比の定理より、

$$AP:AB = PQ:BE \quad 10:20 = PQ:10 \quad PQ = 5\text{m}$$

$$QR = AD = 10\text{m} \text{ だから、太郎さんが移動した道のりは、} DA + AP + PQ + QR = 10 + 10 + 5 + 10 = 35\text{m}$$

(2)

$0 \leq x \leq 2$  のとき、太郎さんは辺 AD 上にいるので、辺 AD 上を  $D \rightarrow P \rightarrow D$  の順に移動する。

よって、道のりは、 $DP + PD = 5x + 5x = 10x \text{ m}$  したがって、 $y = 10x (0 \leq x \leq 2)$

$2 \leq x \leq 6$  のとき、太郎さんは辺 AB 上にいるので、 $D \rightarrow A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow R$  の順に移動する。

$DA + AP = 5x \text{ m}$  より、 $AP = 5x - 10\text{m}$  だから、 $\triangle ABE$  において、 $PQ \parallel BE$  より、三角形と比の定理から、 $AP:AB = PQ:BE$   $(5x - 10):20 = PQ:10$   $PQ = \frac{5}{2}x - 5\text{m}$

$$\text{よって、道のりは、} DA + AP + PQ + QR = 10 + (5x - 10) + \left(\frac{5}{2}x - 5\right) + 10 = \frac{15}{2}x + 5\text{m}$$

$$\text{したがって、} y = \frac{15}{2}x + 5 (2 \leq x \leq 6)$$

$6 \leq x \leq 10$  のとき、太郎さんは辺 BC 上にいるので、 $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow P \rightarrow C$  の順に移動する。

このとき、点 P の位置によらず、道のりは、 $DA + AB + BC = 10 + 20 + 20 = 50\text{m}$

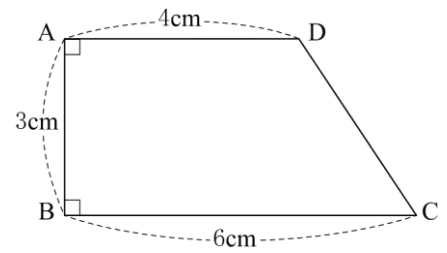
したがって、 $y = 50 (6 \leq x \leq 10)$

よって、グラフは点(0, 0), (2, 20), (6, 50), (10, 50)を順に結んだ折れ線となる。

【問 93】

図1のように、 $AB=3\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $AD=4\text{ cm}$ 、 $\angle A=\angle B=90^\circ$ の台形  $ABCD$  がある。点  $P$  が点  $A$  を出発して、秒速  $1\text{ cm}$  の速さで辺  $AD$  上を繰り返し往復する。点  $Q$  は点  $B$  を出発して、辺  $BC$  上を一定の速さで繰り返し往復し、点  $Q$  が 1 往復するのにかかる時間は  $6$  秒である。また、図2は点  $P$  が点  $A$  を出発してから 3 往復するまでの  $\triangle CDP$  の面積を表したグラフである。

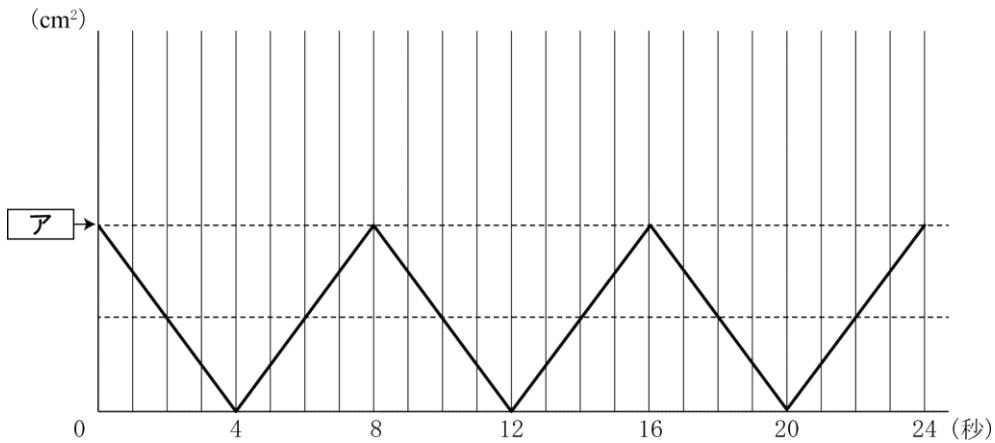
図1



2 点  $P$ 、 $Q$  が同時に出発するとき、あとの問いに答えなさい。

(兵庫県 2018 年度)

図2



問1 点  $Q$  の速さは秒速何  $\text{cm}$  か、求めなさい。

問2 図2の ア にあてはまる数を求めなさい。

問3  $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の面積が 3 回目に等しくなるのは、2 点  $P$ 、 $Q$  が出発してから何秒後か、求めなさい。

問4 2 点  $P$ 、 $Q$  が出発してから 24 秒までの間に、 $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の一方の面積が、他方の面積の 3 倍となるのは何回あるか、求めなさい。

解答欄

問1	秒速	cm
問2		cm <sup>2</sup>
問3		秒後
問4		回

解答

問1 秒速 2cm

問2  $6\text{cm}^2$

問3 8 秒後

問4 10 回

解説

問1

点 Q は 6 秒間で、 $6 \times 2 = 12\text{cm}$  移動するから、 $12 \div 6 = 2$  より、秒速 2cm

問2

アにあてはまる数は、点 P が点 A にあるときの  $\triangle CDP$  の面積だから、 $\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

問3

問題の図2に点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの  $\triangle ABQ$  の面積を表すグラフをかく。

$\triangle ABQ$  の面積を表すグラフは(0, 0), (3, 9), (6, 0), (9, 9), (12, 0), (15, 9), (18, 0), (21, 9), (24, 0)をこの順に線分をつないだ折れ線になる。

$\triangle CDP$  の面積を表すグラフと  $\triangle ABQ$  の面積を表すグラフの交点が 2 つの三角形の面積が等しくなるときを表し、交点は 0 秒から 3 秒の間に 1 個、3 秒から 6 秒の間に 1 個、6 秒から 9 秒の間に 1 個、…となる。よって、面積が 3 回目に等しくなるのは 6 秒から 9 秒の間で、8 秒後のとき、2 つの三角形は共に面積が  $6\text{cm}^2$  となる。

問4

$\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の一方の面積が、他方の面積の 3 倍となるのは、

①  $\triangle CDP$  の面積と  $\triangle ABQ$  の面積の  $\frac{1}{3}$  が等しい場合

②  $\triangle CDP$  の面積の  $\frac{1}{3}$  と  $\triangle ABQ$  の面積が等しい場合

の 2 通りが考えられる。また、 $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の少なくとも一方の面積が  $0\text{cm}^2$  となるとき、 $0\text{cm}^2$  となったものは三角形とはいえないので除外する。

①  $\triangle CDP$  の面積と  $\triangle ABQ$  の面積の  $\frac{1}{3}$  が等しい場合

問題の図2に点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの  $\triangle ABQ$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフをかく。

$\triangle ABQ$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフは(0, 0), (3, 3), (6, 0), (9, 3), (12, 0), (15, 3), (18, 0), (21, 3), (24, 0)をこの順に線分をつないだ折れ線になる。

$\triangle CDP$  の面積を表すグラフと  $\triangle ABQ$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフの交点は、(12, 0)を除くと 4 個ある。

②  $\triangle CDP$  の面積の  $\frac{1}{3}$  と  $\triangle ABQ$  の面積が等しい場合

問3でかいた、点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの  $\triangle ABQ$  の面積を表すグラフに重ねて、点 P が点 A を出発してから 3 往復するまでの  $\triangle CDP$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフをかく。

$\triangle CDP$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフは(0, 2), (4, 0), (8, 2), (12, 0), (16, 2), (20, 0), (24, 2)をこの順に線分をつないだ折れ線になる。

$\triangle CDP$  の面積の  $\frac{1}{3}$  を表すグラフと  $\triangle ABQ$  の面積を表すグラフの交点は、(12, 0)を除くと 6 個ある。

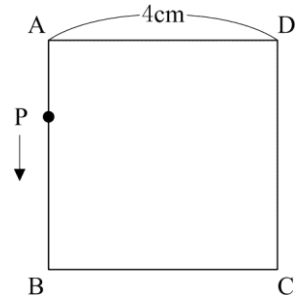
よって、 $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の一方の面積が、他方の面積の 3 倍となるのは、 $4 + 6 = 10$  回である。

【問 94】

1 辺の長さが 4 cm の正方形 ABCD がある。問いに答えなさい。

(徳島県 2018 年度)

右の図のように、点 P が A を出発し、正方形 ABCD の周上を、毎秒 1 cm の速さで B, C を通って D まで移動する。(1)・(2)に答えなさい。



(1) 点 P が A を出発してから 6 秒後の線分 AP の長さを求めなさい。

(2) 点 P が辺 CD 上にあり、四角形 ABCP の面積が  $10 \text{ cm}^2$  となるのは、点 P が A を出発してから何秒後か、求めなさい。

解答欄

(1)	cm
(2)	秒後

解答

(1)  $2\sqrt{5} \text{ cm}$

(2) 9 秒後

解説

(1)

点 P は A を出発してから 6 秒後に辺 BC の中点にある。

$\triangle ABP$  で、三平方の定理より、 $AP^2 = AB^2 + BP^2 = 4^2 + 2^2 = 20$   $AP > 0$  だから、 $AP = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ cm}$

(2)

点 P が A を出発してから  $x$  秒後に四角形 ABCP の面積が  $10 \text{ cm}^2$  になるとする。

点 P が辺 CD 上にあるのは A を出発してから 8 秒後から 12 秒後までだから、 $8 \leq x \leq 12$

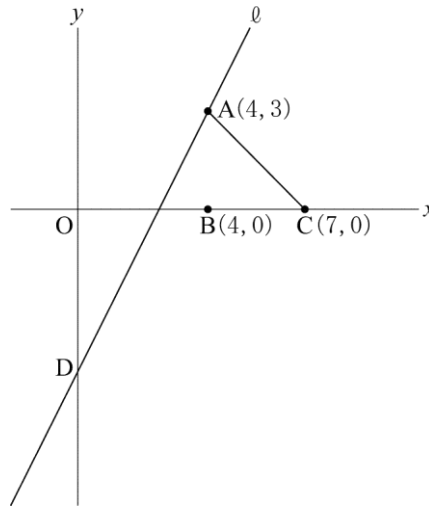
また、四角形 ABCP =  $\triangle ABC + \triangle ACP$  で、 $CP = x - 8 \text{ cm}$  面積に着目して方程式をつくると

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 4 + \frac{1}{2} \times (x - 8) \times 4 = 10 \quad 8 + 2(x - 8) = 10 \quad 4 + (x - 8) = 5 \quad x = 9 \quad \text{これは } 8 \leq x \leq 12 \text{ をみたす。}$$

よって四角形 ABCP の面積が  $10 \text{ cm}^2$  となるのは、点 P が A を出発してから 9 秒後。

【問 95】

下の図のように、3点  $A(4, 3)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(7, 0)$  と、点  $A$  を通る傾き  $2$  の直線  $l$  がある。直線  $l$  と  $y$  軸の交点を  $D$  とし、点  $P$  は線分  $AD$  上または線分  $AC$  上を動くものとする。



このとき、次の問1～問6に答えなさい。

(佐賀県 特色 2018 年度)

問1 直線  $l$  の式を求めなさい。

問2 2点  $A$ ,  $C$  を通る直線の式を求めなさい。

問3 直線  $DP$  の傾きが  $1$  になる線分  $AC$  上の点  $P$  の座標を求めなさい。

問4 点  $P$  の  $x$  座標が  $3$  であるとき、 $\triangle PBC$  の面積を求めなさい。

問5  $\triangle PBC$  の面積が  $3$  になる点  $P$  の  $x$  座標をすべて求めなさい。

問6 点  $P$  の  $x$  座標が  $2$  であるとき、 $y$  軸上に点  $Q$  を、線分  $AQ$  と線分  $QP$  の長さの和が最も小さくなるようにとる。点  $Q$  の  $y$  座標を求めなさい。

解答欄

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

解答

問1  $y=2x-5$

問2  $y=-x+7$

問3 P(6, 1)

問4  $\frac{3}{2}$

問5  $\frac{3}{2}, \frac{7}{2}, 5$

問6  $\frac{1}{3}$

解説

問1

直線 $l$ は傾きが2で点A(4, 3)を通るから、 $y=2(x-4)+3$   $y=2x-8+3=2x-5$

よって直線 $l$ の式は $y=2x-5$

問2

2点A(4, 3), C(7, 0)を通るから、 $y=\frac{0-3}{7-4}(x-7)=-\frac{3}{3}(x-7)=-x+7$

よって求める直線の式は $y=-x+7$

問3

点D(0, -5)を通り傾き1の直線と直線ACの交点が点Pである。

点D(0, -5)を通り傾き1の直線の式は $y=x-5$ だから、 $x-5=-x+7$   $2x=12$   $x=6$

$x=6$ を $y=x-5$ に代入すると $y=1$  よって、点Pの座標はP(6, 1)

問4

点Pの $x$ 座標が3のとき、点Pは線分AD上にあるから、 $y$ 座標は $y=2 \times 3 - 5 = 1$

よって、 $\triangle PBC$ は底辺が $7-4=3$ 、高さが1の三角形だから、その面積は $\frac{1}{2} \times 3 \times 1 = \frac{3}{2}$

問5

$\triangle PBC$ の面積が3だから、点Pの $y$ 座標が2または-2のものを見つければよい。

直線 $l$ 上の点で $y$ 座標が-2である点の $x$ 座標は $-2=2x-5$   $2x=3$   $x=\frac{3}{2}$

また、 $y$ 座標が2である点の $x$ 座標は $2=2x-5$   $2x=7$   $x=\frac{7}{2}$

線分AC上の点で $y$ 座標が2である点の $x$ 座標は $2=-x+7$   $x=5$

求める点Pの $x$ 座標は $\frac{3}{2}, \frac{7}{2}, 5$

問6

$y=2 \times 2 - 5 = -1$ より、点Pの座標はP(2, -1)

点Aと $y$ 軸に関して対称な点は(-4, 3)

点Pと(-4, 3)を通る直線と $y$ 軸との交点がQである。

$y=\frac{-1-3}{2-(-4)}(x-2)-1=-\frac{2}{3}(x-2)-1=-\frac{2}{3}x+\frac{1}{3}$ より

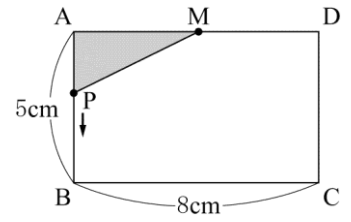
点Pと(-4, 3)を通る直線の式は $y=-\frac{2}{3}x+\frac{1}{3}$

よって点Qの $y$ 座標は $\frac{1}{3}$



【問 96】

図のような長方形 ABCD があり、点 M は辺 AD の中点である。点 P は A を出発して、辺上を B、C を通って D まで秒速 1 cm で動く。点 P が動き始めてから  $x$  秒後における線分 PM と長方形 ABCD の辺で囲まれた図形のうち、点 A を含む部分の面積を  $y \text{ cm}^2$  とする。



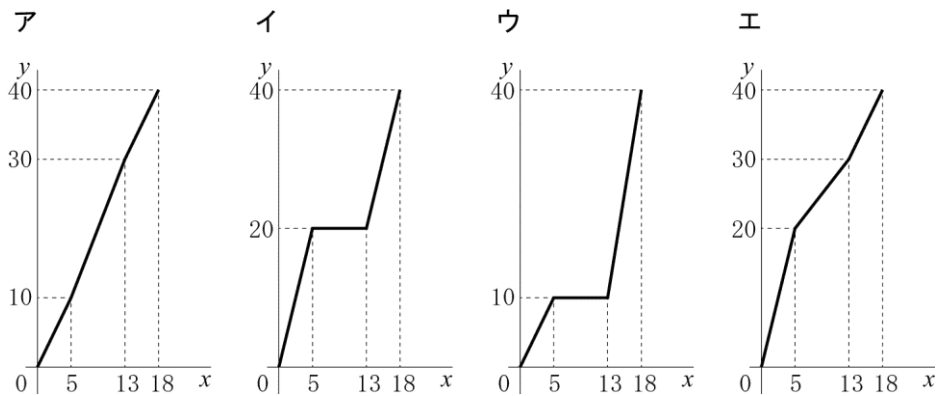
ただし、点 P が A にあるときは  $y=0$ 、点 P が D と重なるときは  $y=40$  とする。  
このとき、次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2018 年度)

問1 3 秒後の  $y$  の値を求めなさい。

問2 点 P が辺 BC 上を動くとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

問3  $x$  と  $y$  の関係を表すグラフとして もっとも適するもの を、次のア～エの中から 1 つ 選び、記号で答えなさい。



解答欄

問1	$\text{cm}^2$
問2	$y =$
問3	

解答

問1  $6\text{cm}^2$

問2  $y = \frac{5}{2}x - \frac{5}{2}$

問3 ア

解説

問1

点 M は辺 AD の中点だから  $AM = 4\text{cm}$  3 秒後は  $AP = 3\text{cm}$  だから

$$y = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6\text{cm}^2$$

問2

点 P が辺 BC 上を動くとき、 $BP = (x - 5)\text{cm}$  だから

$$y = \frac{1}{2} \times \{4 + (x - 5)\} \times 5 = \frac{5}{2}x - \frac{5}{2}$$

問3

$0 \leq x \leq 5$  のとき、 $y = \frac{1}{2} \times 4 \times x = 2x$  と表されるから、 $x = 5$  のとき  $y = 10$

ア～エのうち点  $(5, 10)$  を通っているのはアとウ

問2より、 $5 \leq x \leq 13$  のとき、 $y = \frac{5}{2}x - \frac{5}{2}$  だから、ウのようなグラフにはならない。

よって、もっとも適するのはアである。

【問 97】

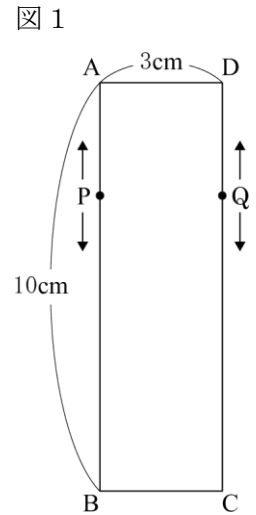
図 1 のような、 $AB=10\text{ cm}$ 、 $AD=3\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  がある。

点  $P$  は  $A$  から、点  $Q$  は  $D$  から同時に動き出し、ともに毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで点  $P$  は辺  $AB$  上を、点  $Q$  は辺  $DC$  上を繰り返し往復する。ここで「辺  $AB$  上を繰り返し往復する」とは、辺  $AB$  上を  $A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \dots$  と一定の速さで動くことであり、「辺  $DC$  上を繰り返し往復する」とは、辺  $DC$  上を  $D \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow \dots$  と一定の速さで動くことである。

2 点  $P$ 、 $Q$  が動き出してから、 $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし、点  $P$  が  $A$  にあるとき、 $y=0$  とする。

このとき、次の問 1、問 2、問 3 に答えなさい。

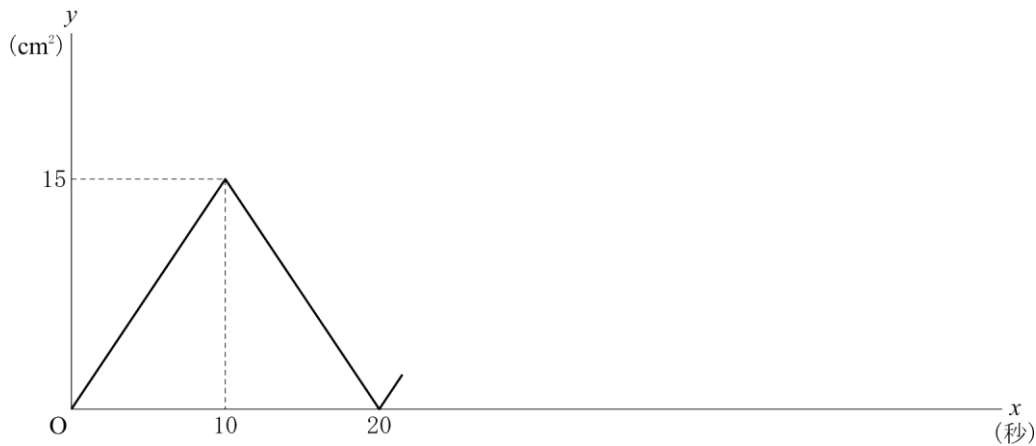
(栃木県 2021 年度)



問 1 2 点  $P$ 、 $Q$  が動き出してから 6 秒後の  $\triangle APQ$  の面積を求めなさい。

問 2 図 2 は、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフの一部である。2 点  $P$ 、 $Q$  が動き出して 10 秒後から 20 秒後までの、 $x$  と  $y$  の関係を式で表しなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

図 2



問 3 点  $R$  は  $A$  に、点  $S$  は  $D$  にあり、それぞれ静止している。2 点  $P$ 、 $Q$  が動き出してから 10 秒後に、2 点  $R$ 、 $S$  は動き出し、ともに毎秒  $0.5\text{ cm}$  の速さで点  $R$  は辺  $AB$  上を、点  $S$  は辺  $DC$  上を、2 点  $P$ 、 $Q$  と同様に繰り返し往復する。

このとき、2 点  $P$ 、 $Q$  が動き出してから  $t$  秒後に、 $\triangle APQ$  の面積と四角形  $BCSR$  の面積が等しくなった。このような  $t$  の値のうち、小さい方から 3 番目の値を求めなさい。

解答欄

問 1	$\text{cm}^2$
問 2	答え (                      )
問 3	$t =$

解答

問19 (cm<sup>2</sup>)

問2

点Pが動き出して10秒後から20秒後までのグラフの傾きは  $\frac{0-15}{20-10} = -\frac{3}{2}$  であるから

$x$  と  $y$  の関係の式は  $y = -\frac{3}{2}x + b$  と表される。

グラフは点 (20, 0) を通るから

$$0 = -\frac{3}{2} \times 20 + b$$

よって  $b = 30$

したがって、求める式は  $y = -\frac{3}{2}x + 30$

$$\text{答え } \left( y = -\frac{3}{2}x + 30 \right)$$

問3 (t=) 65

解説

問1

2点P, Qが動き出してから6秒後は, AP=6cm だから

$$\triangle APQ = AP \times PQ \times \frac{1}{2} = 6 \times 3 \times \frac{1}{2} = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

問3

2点R, Sが動くことで, 四角形BCSRの面積がどのように変化するかを考えよう。

2点R, Sは,  $10 \div 0.5 = 20$ (秒)をかけて, それぞれ, 点Aから点Bまで, 点Dから点Cまで動く。

その後, 点Bから点Aまで, 点Cから点Dまでそれぞれ動くときも同様に, 20秒かかる。

このことに注意して, 問2のグラフに, 四角形BCSRの面積の変化のようすを表したグラフをかきいれると, 図1のようになる。

グラフより, 2点P, Qが動き出してから $t$ 秒後に

$\triangle APQ$ の面積と四角形BCSRの面積が等しくなるような $t$ の値のうち

小さい方から3番目の値になるのは,  $60 \leq x \leq 70$ のときである。

そのときの $\triangle APQ$ の面積の変化を表す式は, 2点(60, 0), (70, 15)を通る直線の式なので

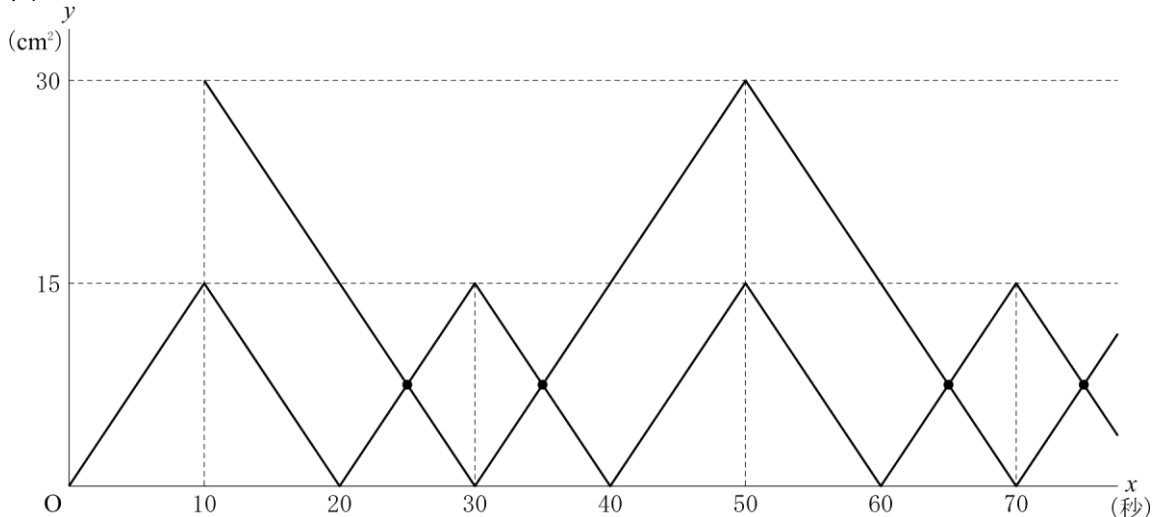
$y = ax + b$ に2点の座標を代入してできる連立方程式を解くことで,  $y = \frac{3}{2}x - 90$ と求められる。

同様に, 四角形BCSRの面積の変化を表す式は, 2点(50, 30), (70, 0)を通る直線の式なので

$y = mx + n$ に2点の座標を代入してできる連立方程式を解くことで  $y = -\frac{3}{2}x + 105$ と求められる。

この2式を連立すると  $(x, y) = \left(65, \frac{15}{2}\right)$  よって, 65秒後。

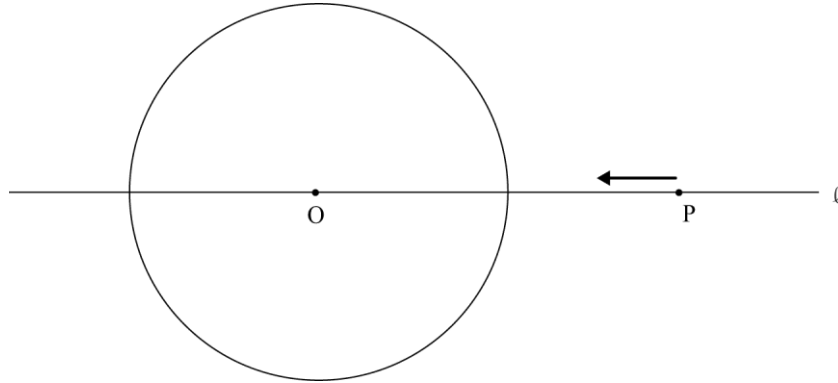
図1



【問 98】

図のように、円の中心  $O$  と点  $P$  が直線  $l$  上にあり、円  $O$  の半径は  $10\text{ cm}$ 、 $OP$  間の距離は  $20\text{ cm}$  である。点  $O$  が固定されたまま、点  $P$  は毎秒  $3\text{ cm}$  の速さで直線  $l$  上を図の矢印の向きに進み、出発してから  $10$  秒後に停止する。点  $P$  が出発してから  $x$  秒後の  $OP$  間の距離を  $y\text{ cm}$  として、後の問 1、問 2 に答えなさい。

(群馬県 2021 年度 後期)



問 1 次の (1)～(3) の問いに答えなさい。

- (1) 点  $P$  が出発してから点  $O$  と重なるまでの間について、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。
- (2) 点  $P$  が点  $O$  と重なってから停止するまでの間について、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。
- (3) 点  $P$  が出発してから停止するまでの間において、点  $P$  が円  $O$  の周上または内部にある時間は何秒間か、求めなさい。

問 2 点  $P$  が出発するのと同時に、毎秒  $1\text{ cm}$  の一定の割合で円  $O$  の半径が小さくなり始め、点  $P$  が停止するまでの間、円  $O$  は中心が固定されたまま徐々に小さくなっていくものとする。点  $P$  が出発してから停止するまでの間において、点  $P$  が円  $O$  の周上または内部にある時間は何秒間か、求めなさい。

解答欄

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	秒間
問 2	秒間	

解答

問 1

(1)  $y = -3x + 20$

(2)  $y = 3x - 20$

(3)  $\frac{20}{3}$  (秒間)

問 2  $\frac{5}{2}$  (秒間)

解説

問 1

(1)

点 P は  $x$  秒間に  $3x$  cm 進み、もともと  $20$ cm 離れていた点 P と点 O の距離は徐々に小さくなっていく。

よって、 $y = 20 - 3x$  (…式 i)

(2)

図 1 を参照。動き出す前の点 P の位置を  $P'$  とする。

$x$  秒後、点 P は  $3x$  cm 進んでいるので  $PP' = 3x$  cm

$P'O = 20$ cm であることを考えると、 $y = 3x - 20$  (式 ii)

(3)

点 P は、 $10$ cm 進んだ  $\frac{10}{3}$  秒後に初めて円の周上に到達する。

その後、円の内部を移動して、 $10$  秒後に反対側の円周上に到達するので

求める時間は  $10 - \frac{10}{3} = \frac{20}{3}$  (秒間)

問 2

点 P と円 O は下の図 2 のように変化する。

円の半径は  $1$  秒に  $1$ cm ずつ小さくなるので、 $x$  秒後の円の半径は  $10 - x$  cm である。

条件を満たすのは、(OP 間の距離)  $\leq$  (円の半径) の場合だから

(OP 間の距離) = (円の半径) となる時間を見つける。

(ア)

点 P が点 O と重なるまでの間、つまり、 $0 \leq x \leq \frac{20}{3}$  のときについて考える。

OP 間の距離と円の半径が等しくなるのは

式 i より  $20 - 3x = 10 - x$

$x = 5$

これは  $0 \leq x \leq \frac{20}{3}$  を満たすので、適する。

よって、 $5$  秒後から点 P は円の内部に存在する。

(イ)

点 P が点 O と重なってから停止するまで、つまり、 $\frac{20}{3} < x \leq 10$  のときについて考える。

OP 間の距離と円の半径が等しくなるのは、式 ii より

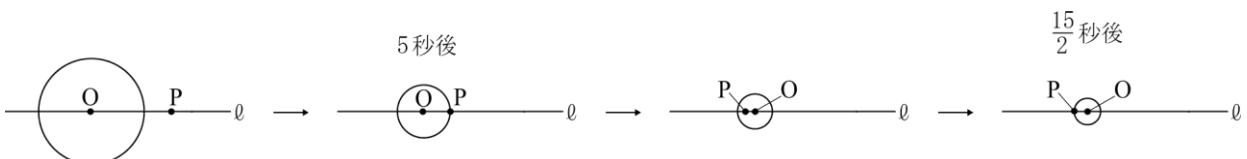
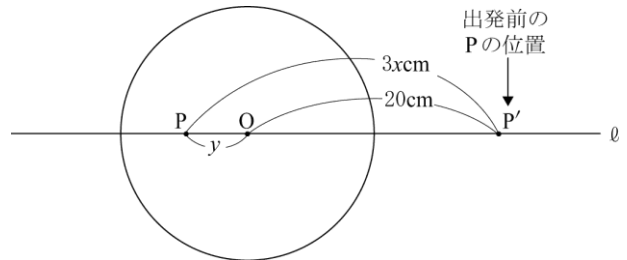
$3x - 20 = 10 - x$   $x = \frac{15}{2}$  これは  $\frac{20}{3} < x \leq 10$  を満たすので、適する。

つまり、 $\frac{15}{2}$  秒後に、点 P は円の内部を通過し終えて、円 O の周上に存在する。

(ア) (イ) より、点 P が円 O の周上または内部にある時間は、 $\frac{15}{2} - 5 = \frac{5}{2}$  (秒間) である。

図 2

図 1



【問 99】

図 1 のように、直線  $l$  上に点 P, Q, R, S, T がこの順にあり、 $PQ=QR=RS=ST=2$  cm である。このとき、次の問いに答えよ。

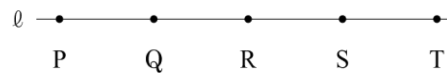
(福井県 2021 年度)

問 1 点 A は点 P を出発し、直線  $l$  上を点 P から点 T の方向に移動する。点 A が出発してから  $x$  秒後 ( $0 \leq x \leq 18$ ) の点 P から点 A までの距離を  $y$  cm とすると、 $x$  と  $y$  の関係は、 $a$  を定数として  $y = ax$  と表される。

点 B は最初、点 Q にあり、点 A が点 P を出発してから  $x$  秒後の点 P から点 B までの距離を  $y$  cm とすると、点 B の位置と  $y$  の値は次のようになる。

- $0 \leq x < 3$  のとき、点 Q 上にあり  $y=2$
- $3 \leq x < 9$  のとき、点 R 上にあり  $y=4$
- $9 \leq x < 12$  のとき、点 S 上にあり  $y=6$
- $12 \leq x \leq 18$  のとき、点 T 上にあり  $y=8$

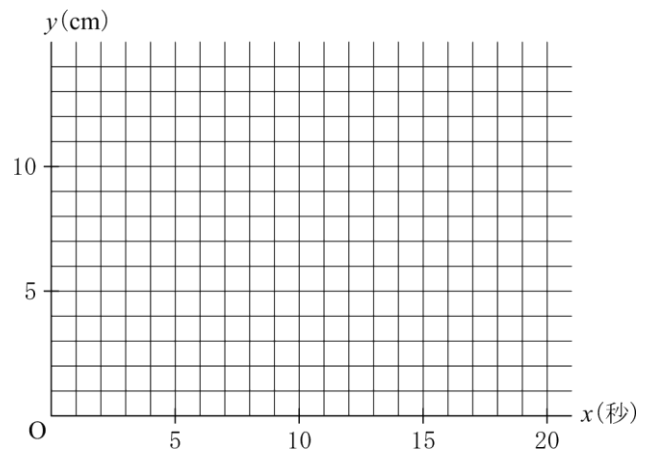
図 1



(1)  $a=2$  のとき、点 A が点 P を出発してから 2 秒後の点 A, 点 B の  $y$  の値をそれぞれ求めよ。

(2) 点 B に関して、 $x$  と  $y$  の関係を表すグラフを図 2 につけ。ただし、グラフで端の点を含む場合は●、グラフで端の点を含まない場合は○で表すこと。

図 2



(3)  $a=\frac{2}{3}$  のとき、点 A と点 B が重なる  $x$  の値をすべて求めよ。



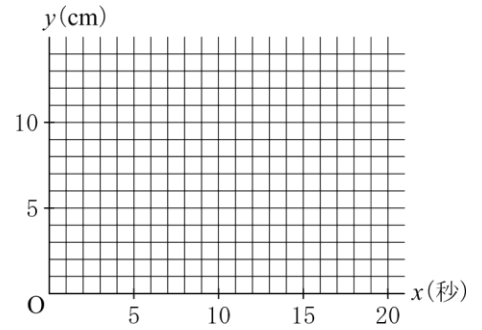
問2 点Cは点Pを出発し、直線ℓ上を点Pから点Tの方向に移動する。点Cが出発してからx秒後 ( $0 \leq x \leq 18$ ) の点Pから点Cまでの距離をy cm とすると、xとyの関係は、 $y = \frac{1}{16}x^2$  と表される。

点Dは最初、点Qにあり、点Cが点Pを出発してからx秒後の点Pから点Dまでの距離をy cm とすると、点Dの位置とyの値は次のようになる。

- $0 \leq x < 3$  のとき、点Q上にあり  $y=2$
- $3 \leq x < \square$  のとき、点R上にあり  $y=4$
- $\square \leq x < 12$  のとき、点S上にあり  $y=6$
- $12 \leq x \leq 18$  のとき、点T上にあり  $y=8$
- (ただし、 $\square$  には同じ値が入る。)

このとき、点Cと点Dがちょうど2回重なるような $\square$ にあてはまる数のうち最も大きな値を求めよ。必要ならば、図3を利用してもよい。

図3



解答欄

問1	(1)	点A $y=$
		点B $y=$
	(2)	
	(3)	$x=$
問2		

解答

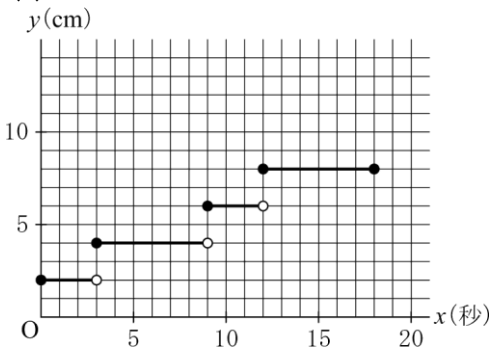
問 1

(1)

点 A  $y=4$

点 B  $y=2$

(2)



(3)

$x=6, 9, 12$

問 2  $4\sqrt{6}$

解説

問 1

(1)

それぞれの  $x$  の範囲で  $y$  は一定の値をとるから  
グラフは、 $x$  の範囲ごとの  $x$  軸に平行な線分となる。

各線分の端は、不等号に  $=$  が含まれる場合は●  
含まれない場合は○となる。

(3)

点 A と点 B が重なるのは、点 A と点 B に関するグラフが交わる  
ときだから、(2) でかいたグラフに、点 A に関する直線  $y=\frac{2}{3}x$   
のグラフをかき、交点の  $x$  座標を読み取ると、 $x=6, 9, 12$   
このとき、○で表される点(3, 2)はグラフに含まれない点である  
ことに注意する。

問 2

点 C に関する  $y=\frac{1}{16}x^2$  のグラフと、 $0 \leq x < 3, 12 \leq x \leq 18$  にお  
ける点 D に関するグラフをかくと、右のようになる。  
これより、点 C と点 D に関するグラフは、 $0 \leq x < 3, 12 \leq x \leq 18$   
では交わらないことがわかる。

□にあてはまる数を  $t$  とおくと、点 C と点 D がちょうど 2  
回重なるのは、 $y=\frac{1}{16}x^2$  が、 $3 \leq x < t$  で

$y=4$  と交わり、 $t \leq x < 12$  で  $y=6$  と交わる時である。

$$y=\frac{1}{16}x^2 \text{ と } y=4 \text{ の交点の } x \text{ 座標は、} 4=\frac{1}{16}x^2 \quad x^2=64$$

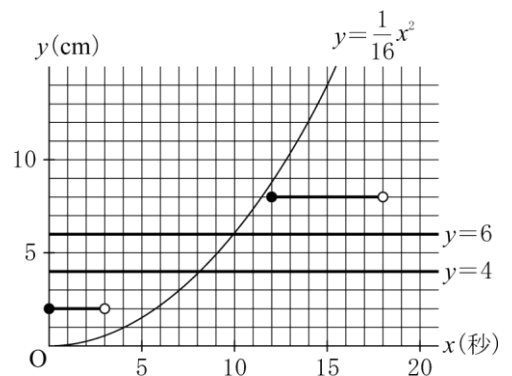
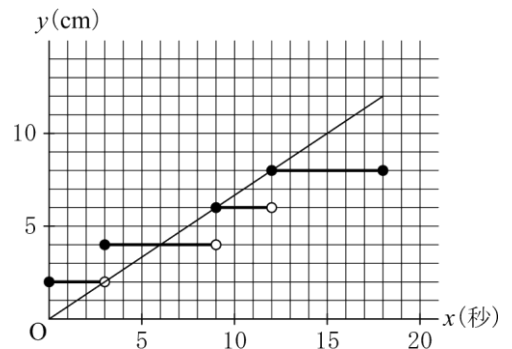
$$3 \leq x \text{ より、} x=8$$

$x=8$  が  $3 \leq x < t$  の範囲に含まれる必要があるから、 $8 < t$

$$y=\frac{1}{16}x^2 \text{ と } y=6 \text{ の交点の } x \text{ 座標は、} 6=\frac{1}{16}x^2 \quad x^2=96 \quad 3 \leq x \text{ より、} x=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$$

$x=4\sqrt{6}$  が  $t \leq x < 12$  の範囲に含まれる必要があるから、 $t \leq 4\sqrt{6}$

以上より、□にあてはまる最も大きな値は、 $4\sqrt{6}$



【問 100】

図 1 のように、4 点  $O(0, 0)$ ,  $A(6, 0)$ ,  $B(6, 6)$ ,  $C(0, 6)$  を頂点とする正方形  $OABC$  がある。

2 点  $P$ ,  $Q$  は、それぞれ  $O$  を同時に出発し、 $P$  は毎秒  $3\text{ cm}$  の速さで、辺  $OC$ ,  $CB$ ,  $BA$  上を  $A$  まで動き、 $Q$  は毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで、辺  $OA$  上を  $A$  まで動く。

ただし、原点  $O$  から点  $(1, 0)$  までの距離、および原点  $O$  から点  $(0, 1)$  までの距離は  $1\text{ cm}$  とする。

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(和歌山県 2021 年度)

図 1

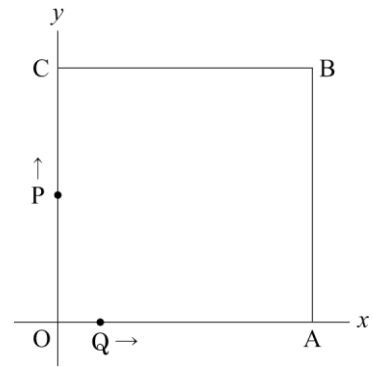
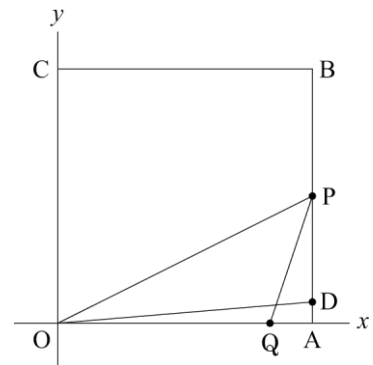


図 2



問 1  $P$ ,  $Q$  が出発してから  $A$  に到着するのはそれぞれ何秒後か、求めなさい。

問 2  $P$ ,  $Q$  が出発してから 1 秒後の直線  $PQ$  の式を求めなさい。

問 3  $\triangle OPQ$  が  $PO=PQ$  の二等辺三角形となるのは、 $P$ ,  $Q$  が出発してから何秒後か、求めなさい。

問 4 図 2 のように、 $P$ ,  $Q$  が出発してから 5 秒後のとき、 $\triangle OPQ$  と  $\triangle OPD$  の面積が等しくなるように点  $D$  を線分  $AP$  上にとる。このとき、点  $D$  の座標を求めなさい。

解答欄

問 1	$P$	秒後
	$Q$	秒後
問 2		
問 3	秒後	
問 4	$D$ (            ,            )	

解答

問 1

P 6 (秒後)

Q 6 (秒後)

問 2  $y = -3x + 3$

問 3  $\frac{12}{5}$  (秒後)

問 4 D  $(6, \frac{1}{2})$

解説

問 1

点 P は、 $OC+CB+BA=18(\text{cm})$  を  
毎秒  $3\text{cm}$  の速さで動くので

移動にかかる時間は  $\frac{18}{3}=6(\text{秒})$

点 Q は、 $OA=6(\text{cm})$  を  
毎秒  $1\text{cm}$  の速さで動くので

移動にかかる時間は  $\frac{6}{1}=6(\text{秒})$

問 2

図 1 より、点 P, Q が出発してから 1 秒後

$OP=3\text{cm}$ ,  $OQ=1\text{cm}$  であるから

$P(0, 3)$ ,  $Q(1, 0)$  である。

直線 PQ の傾きは、 $\frac{0-3}{1-0}=-3$ , 切片は 3 だから

その式は  $y=-3x+3$

問 3

図 2 のように、点 P が、辺 OC, CB, BA 上に、それぞれあるときの  $\triangle OPQ$  を考える。

まず、点 P が辺 OC 上にあるとき、 $\angle POQ=90^\circ$  より  $\triangle OPQ$  は  $PO=PQ$  の二等辺三角形にはならない。よって、不適。

次に、点 P が辺 CB 上にあるとき

$\angle POQ$ ,  $\angle PQO$  はどちらも鋭角になるときがあるので  $\triangle POQ$  が  $PO=PQ$  の二等辺三角形になる可能性がある。

最後に、点 P が辺 BA 上にあるとき

$\angle PAQ=90^\circ$  より  $\angle PQO$  は鈍角になるので

$\triangle POQ$  は  $PO=PQ$  の二等辺三角形にはならない。よって、不適。

これらのことから、点 P が辺 CB 上にあるとき

すなわち、 $2 \leq x \leq 4$  のときに、 $PO=PQ$  となるような状況を考える。

図 3 のように、点 P から辺 OQ に垂線 PH をおろすと

$OH=QH$  である。

また、四角形 OHPC は長方形となるので、 $CP=OH$  である。

点 P が移動した距離は  $OC+CP=3x(\text{cm})$  だから、 $CP=3x-6(\text{cm})$

点 Q が移動した距離は  $OQ=x \text{ cm}$  だから、 $OH=\frac{x}{2}(\text{cm})$

よって、 $CP=OH$

$$3x-6=\frac{x}{2}$$

$$x=\frac{12}{5}(\text{秒後})$$

問 4

図 4 より、点 P が出発してから 5 秒間で進んだ距離は

$OC+CB+BP=15(\text{cm})$  なので、 $BP=15-12=3(\text{cm})$

よって、 $P(6, 3)$

点 Q が出発してから 5 秒間で進んだ距離は

$OQ=5 \text{ cm}$  より、 $Q(5, 0)$

$\triangle OPQ$  と  $\triangle OPD$  の面積が等しいから、 $OP \parallel QD$  である。

よって、直線 OP の傾きと、直線 QD の傾きは等しい。

直線 OP の傾きは、 $\frac{3-0}{6-0}=\frac{1}{2}$ , 点 D の y 座標を  $t$  とおくと

直線 QD の傾きは、 $\frac{t-0}{6-5}=t$  だから、 $t=\frac{1}{2}$

よって、点 D の座標は、 $(6, \frac{1}{2})$

図 1

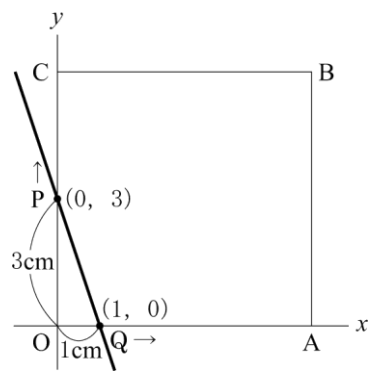


図 2

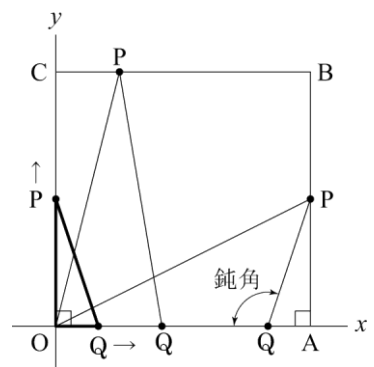


図 3

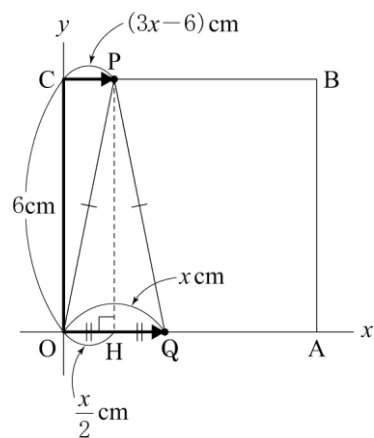


図 4

