1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-3^2 \times \dfrac{4}{9} + 8$ を計算せよ。

〔問2〕 $a + 6b - 2(a - b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{5} - 1)^2$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $3x - 8 = 7(x + 4)$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 5x + 9y = 6 \end{cases}$ を解け。

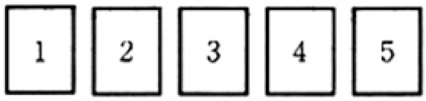
〔問6〕 二次方程式 $x^2 - 7x = 0$ を解け。

〔問7〕 右の図1のように，1，2，3，4，5の数字を1つずつ書いた5枚のカードがある。

この5枚のカードから同時に2枚のカードを取り出すとき，取り出した2枚のカードに書いてある数の積が10未満になる確率を求めよ。

ただし，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

図1

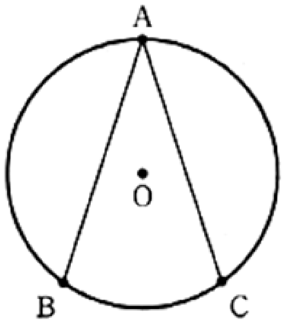


〔問8〕 右の図2で，3点A，B，Cは，円Oの周上にあり，互いに一致しない。

円Oの半径が10cm，∠BAC＝36°のとき，点Aを含まない$\overset{\frown}{BC}$の長さは何cmか。

ただし，円周率はπとする。

図2

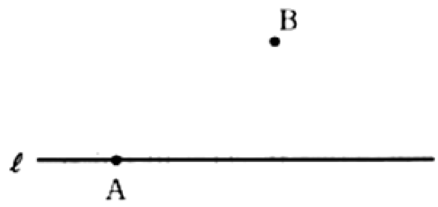


〔問9〕 右の図3で，点Aは直線ℓ上にある点で，点Bは直線ℓ上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして，直線ℓ上に中心があり，点Aと点Bを通る円の中心Oを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，中心Oの位置を示す文字Oも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

図3



2 ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

右の**図１**のように，９つの正方形の枠内に文字 a，b，c，d，e，f，g，h，i を書いた表がある。

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入する。

右の**図２**は，**図１**において，１から始まる連続する９つの自然数をそれぞれ代入した場合を表しており，右の**図３**は，**図１**において，２から始まる連続する９つの自然数をそれぞれ代入した場合を表している。

図１

a	b	c
d	e	f
g	h	i

図２

1	2	3
4	5	6
7	8	9

図３

2	3	4
5	6	7
8	9	10

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入するとき，$a+e+i=30$ となる e の値を調べてみよう。

〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，$a+e+i=30$ となる e の値を求めよ。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

図１において，ＰとＱをそれぞれ，$\mathrm{P}=b\times h+d\times f$，$\mathrm{Q}=a\times i+c\times g$ とする。

図２で，ＰとＱはそれぞれ，$\mathrm{P}=2\times 8+4\times 6=40$，$\mathrm{Q}=1\times 9+3\times 7=30$ であり，このとき，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となる。また，**図３**で，ＰとＱはそれぞれ，$\mathrm{P}=3\times 9+5\times 7=62$，$\mathrm{Q}=2\times 10+4\times 8=52$ であり，このときも，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となる。

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入するとき，連続する９つの自然数がどの数から始まる場合でも，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となることを確かめなさい。

〔問２〕［先生が作った問題］で，a，b，c，d，f，g，h，i をそれぞれ e を用いて表し，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となることを証明せよ。

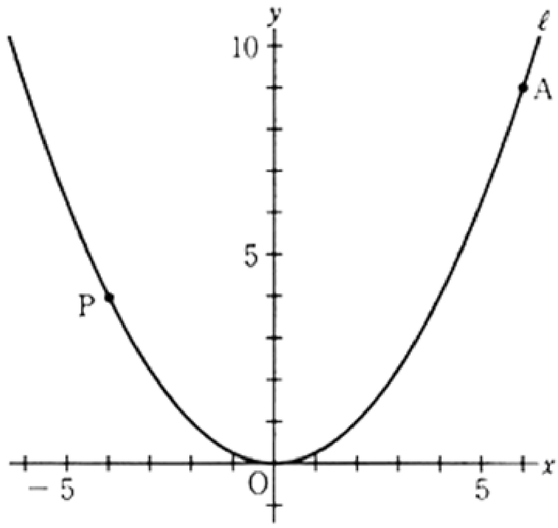
3 右の図１で，点Ｏは原点，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点Ａは曲線ℓ上にあり，x座標は６である。

曲線ℓ上にある点をＰとする。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 点Ｐのx座標をa，y座標をbとする。

aのとる値の範囲が$-5 \leqq a \leqq 4$のとき，

bのとる値の範囲を不等号を使って，

$\boxed{} \leqq b \leqq \boxed{}$

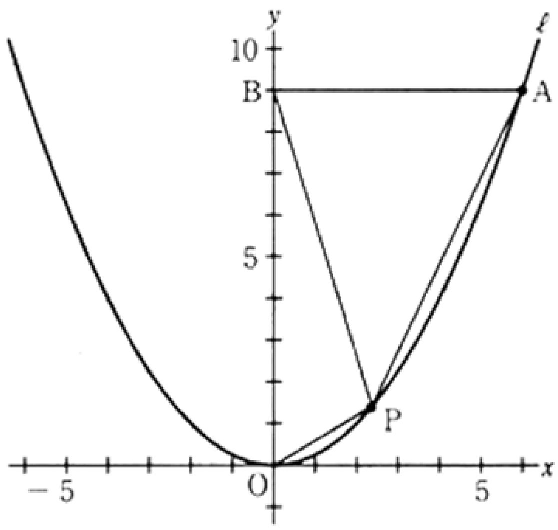
で表せ。

〔問２〕 点Ｐのx座標が-2のとき，２点Ａ，Ｐを通る直線の式を求めよ。

〔問３〕 右の図２は，図１において，点Ｐのx座標が６より小さい正の数であるとき，点Ａを通りx軸に平行な直線を引き，y軸との交点をＢとし，点Ａと点Ｐ，点Ｂと点Ｐ，点Ｏと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を表している。

△ＡＢＰの面積と△ＢＯＰの面積の比が３：２となるとき，点Ｐの座標を求めよ。

図２



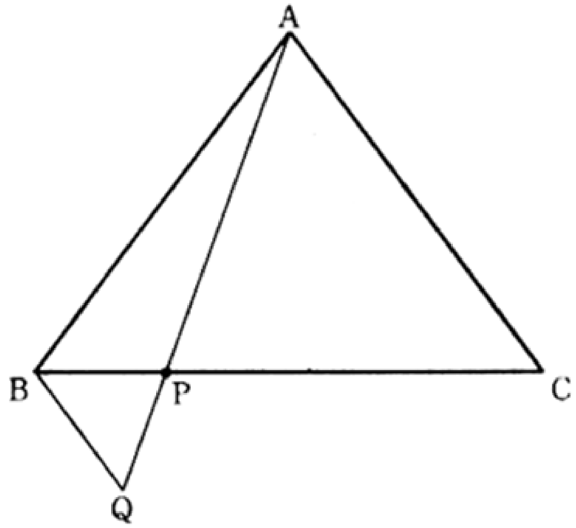
4 右の図１で，△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣ，∠ＢＡＣが鋭角の二等辺三角形である。

点Ｐは，辺ＢＣ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｃのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｐを結び，線分ＡＰをＰの方向に延ばした直線と，頂点Ｂを通り辺ＡＣに平行な直線との交点をＱとする。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 図１において，∠ＢＡＣ＝70°，△ＡＢＰの内角である∠ＢＡＰの大きさを a° とするとき，△ＢＱＰの内角である∠ＢＰＱの大きさを a を用いた式で表せ。

〔問２〕 右の図２は，図１において，ＢＰ＝ＣＰの場合を表している。

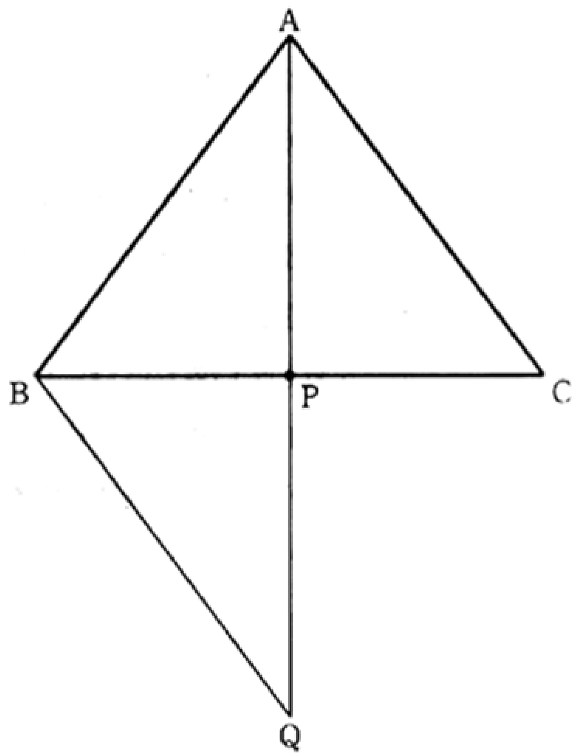
次の①，②に答えよ。

① △ＡＰＣ ≡ △ＱＰＢ であることを証明せよ。

② 図２において，点Ｐを通り辺ＡＢに平行な直線を引き，辺ＡＣとの交点をＲとし，頂点Ｂと点Ｒを結んだ線分と，線分ＡＰとの交点をＳとした場合を考える。

ＡＢ＝5 cm，ＢＣ＝6 cm のとき，△ＳＢＱの面積は何 cm^2 か。

図２



5 右の**図1**に示した立体A－ＢＣＤは，1辺の長さが6cmの正四面体である。

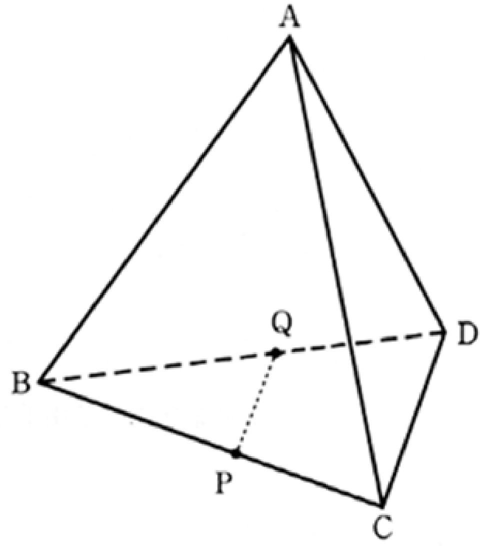
点Ｐは，頂点Ｃを出発し，辺ＣＢ，辺ＢＡ上を毎秒1cmの速さで動き，12秒後に頂点Ａに到着する。

点Ｑは，点Ｐが頂点Ｃを出発するのと同時に頂点Ｂを出発し，辺ＢＤ，辺ＤＣ上を，点Ｐと同じ速さで動き，12秒後に頂点Ｃに到着する。

点Ｐと点Ｑを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1

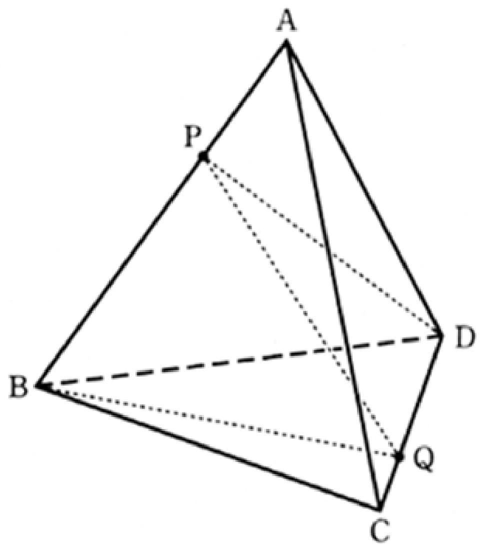


〔問1〕 **図1**において，点Ｐが辺ＣＢ上にあるとき，辺ＣＢと線分ＰＱが垂直になるのは，点Ｐが頂点Ｃを出発してから何秒後か。

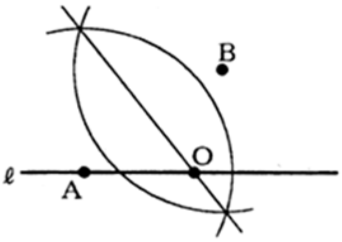
〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，点Ｐが頂点Ｃを出発してから10秒後のとき，頂点Ｂと点Ｑ，頂点Ｄと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を表している。

立体Ｐ－ＢＱＤの体積は，立体Ａ－ＢＣＤの体積の何分のいくつか。

図2



数　学

問題番号			正答	配点
1	〔問1〕		4	5
	〔問2〕		$-a+8b$	5
	〔問3〕		$6-2\sqrt{5}$	5
	〔問4〕		-9	5
	〔問5〕		$x=3,\ y=-1$	5
	〔問6〕		0，7	5
	〔問7〕		$\frac{3}{5}$	5
	〔問8〕		4π cm	5
	〔問9〕			6
2	〔問1〕		10	5
	〔問2〕		〔証　明〕 a, b, c, d, f, g, h, i をそれぞれ e を用いて表すと， $a=e-4,\ b=e-3,\ c=e-2,\ d=e-1,\ f=e+1,$ $g=e+2,\ h=e+3,\ i=e+4$ と表せる。 PとQをそれぞれ e を用いて表すと， $P=b\times h+d\times f$ $=(e-3)(e+3)+(e-1)(e+1)$ $=2e^2-10$ ---------- (1) $Q=a\times i+c\times g$ $=(e-4)(e+4)+(e-2)(e+2)$ $=2e^2-20$ ---------- (2) と表せる。 (1)，(2)より， $P-Q=(2e^2-10)-(2e^2-20)$ $=10$ よって， $P-Q=10$	7
3	〔問1〕		$0\leqq b\leqq\frac{25}{4}$	5
	〔問2〕		$y=x+3$	5
	〔問3〕		$(3,\ \frac{9}{4})$	5
4	〔問1〕		$(a+55)$度	5
	〔問2〕	①	〔証　明〕 △APCと△QPBにおいて， 仮定から，CP＝BP ---------- (1) AC//BQより，平行線の錯角は等しいから， ∠ACP＝∠QBP ---------- (2) 対頂角は等しいから， ∠APC＝∠QPB ---------- (3) (1)～(3)より，1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから， △APC≡△QPB	7
		②	8 cm^2	5
5	〔問1〕		4秒後	5
	〔問2〕		$\frac{4}{9}$	5