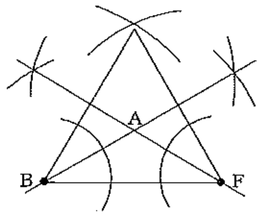
数　学

問題番号		正　答	配点
1	〔問1〕	$\frac{4\sqrt{15}}{15}$	5
	〔問2〕	$x=-2,\ 3$	5
	〔問3〕	$\begin{cases}p=5\\q=7\end{cases}$，$\begin{cases}p=13\\q=25\end{cases}$	5
	〔問4〕	40度	5
	〔問5〕	$\frac{2}{9}$	5

問題番号		正　答	配点
2	〔問1〕 正答例	 	8
	〔問2〕 (1) 正答例	1辺の長さ2cmの正三角形NQRは，正六角形ABCDEFに含まれているので，さらに△NGQと△NHSが合同であれば，1辺の長さ2cmの正三角形2個分の面積が重なることになる。 そこで，△NGQと△NHSにおいてNQ＝NS＝2， ∠NQG＝∠NSH＝60°，∠GNQ＝60°－∠ONQ ＝∠ONR　∠ONR＝60°－∠RNE＝∠HNS， よって，∠GNQ＝∠HNS 1辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△NGQ≡△NHS よって，2つの正六角形が重なる部分の面積は常に一定で，1辺の長さ2cmの正三角形2個分なので， $\left(\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{3}\right)\times2=2\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$	10
	〔問2〕 (2)	$(72-36\sqrt{3})$ cm^2	7

問題番号		正　答	配点
3	〔問1〕	16	7
	〔問2〕 (1) 正答例	点P，点Qの座標は，それぞれ$P\left(a,\frac{1}{4}a^2\right)$，$Q\left(a+4,\frac{1}{4}(a+4)^2\right)$ より，直線PQの傾きは，（分母）＝$(a+4)-a=4$ （分子）＝$\frac{1}{4}(a+4)^2-\frac{1}{4}a^2=2a+4$なので，$\frac{2a+4}{4}=\frac{1}{2}a+1$ であるから，直線PQの式は，$y=\left(\frac{1}{2}a+1\right)x+k$ …①とおける。 直線PQは，点Pを通るから，①より $\frac{1}{4}a^2=\left(\frac{1}{2}a+1\right)a+k$ よって，$k=-\frac{1}{4}a^2-a$となるから，①より，直線PQの式は， $y=\left(\frac{1}{2}a+1\right)x-\frac{1}{4}a^2-a$ …② となる。 また，点Rを通ってy軸と平行な直線と辺PQとの交点をSとする。 点Rのx座標は$a+2$であるから，$x=a+2$ を②に代入すると， $y=\left(\frac{1}{2}a+1\right)(a+2)-\frac{1}{4}a^2-a=\frac{1}{4}a^2+a+2$ よって，点Sの座標は，$\left(a+2,\frac{1}{4}a^2+a+2\right)$ となる。 また，点Rの座標は，$\left(a+2,\frac{1}{4}(a+2)^2\right)$より， SR＝$\left(\frac{1}{4}a^2+a+2\right)-\frac{1}{4}(a+2)^2=1$ ゆえに，△PQR＝△PRS＋△QRS ＝$\frac{1}{2}\cdot1\cdot2\cdot2=2$ よって，△PQRの面積は，2 cm^{2}となる。	12
	〔問2〕 (2)	$y=\frac{9}{10}x-\frac{1}{20}$	6

問題番号		正　答	配点
4	〔問1〕	$\ell=20\sqrt{13}$	7
	〔問2〕 (1) 正答例	点Pが頂点Aを出発し25秒後のとき，点P，点Q，点Rは，それぞれ辺CG，BC，ABの中点にある。 辺CDの中点をTとし，正方形CGHDの対角線の交点をUとすると，△RTUにおいてRT=20，TU=10より RU＝$\sqrt{20^2+10^2}=10\sqrt{5}$ △RPUにおいて，PU=10より PR＝$\sqrt{500+100}=10\sqrt{6}$ △CPQと△BRQは，CP＝CQ＝BQ＝BR＝10より，それぞれ直角二等辺三角形なので，PQ＝RQ＝$10\sqrt{2}$となる。 △PQRにおいて，Qから線分PRに垂線を引いた交点をVとすると，PR＝$10\sqrt{6}$，PQ＝RQ＝$10\sqrt{2}$ より△PQRは，二等辺三角形なので，VはPRの中点となり△QVRは，直角三角形となる。VR＝$5\sqrt{6}$ より，QV＝$\sqrt{200-150}=5\sqrt{2}$ よって，△PQR ＝$\frac{1}{2}\times PR\times QV=\frac{1}{2}\times10\sqrt{6}\times5\sqrt{2}=50\sqrt{3}$ （答え） $50\sqrt{3}$ cm^2	12
	〔問2〕 (2)	1500cm^3	6