令和７年度　明大付属明治高校入試問題

1

次の $\boxed{\quad\quad}$ にあてはまる数や式を求めよ。

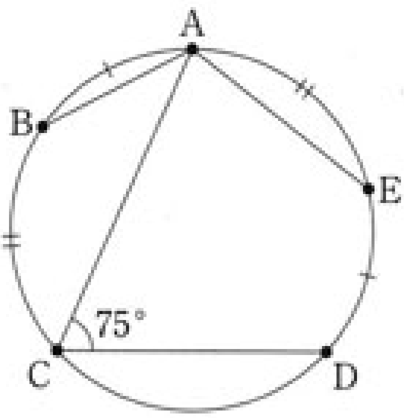
(1)　連立方程式 $\begin{cases} (\sqrt{5}+1)x+(\sqrt{5}-1)y=3\sqrt{5} \\ (\sqrt{5}-1)x-(\sqrt{5}+1)y=-\sqrt{5} \end{cases}$ の解について，

$x+y=$ $\boxed{\quad\quad}$ である。

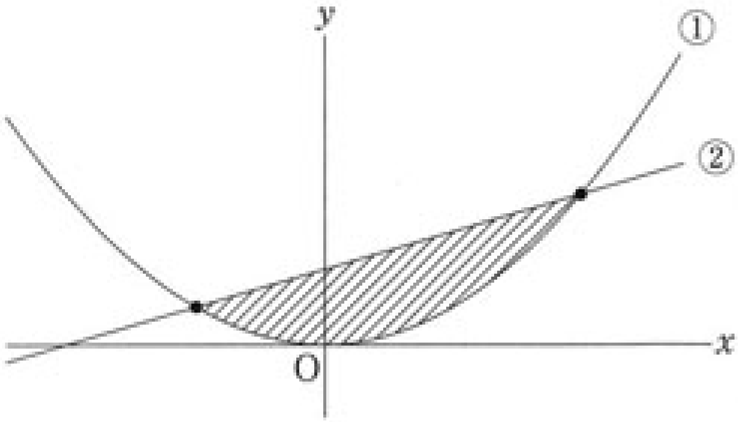
(2)　$a>0$，$b>0$ とする。$a^2-b^2=60$，$a^4-b^4=5040$ のとき，$a=$ $\boxed{(ア)}$，

$b=$ $\boxed{(イ)}$ である。

(3)　右の図のように，円周上に５点 A，B，C，D，E を順にとる。$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{DE}$，$\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{BC}$，$\angle ACD=75^\circ$ であるとき，$\angle BAE=$ $\boxed{\quad\quad}$ °である。



(4) 下の図の斜線部分は，放物線 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ ……① と直線 $y=\dfrac{1}{2}x+1$ ……② によって囲まれてできた図形である。斜線部分を直線 $y=ax+3$ が通るような定数 a の値の範囲は $\boxed{}$ である。ただし，斜線部分は①と②の交点を含むものとする。



(5) 40 人の生徒が 5 点満点の数学の小テストを受けたところ，得点の平均値は 3.25 点で，中央値は 2.5 点だった。また，1 点の生徒は 7 人で，0 点の生徒はいなかった。このとき，5 点の生徒は $\boxed{}$ 人である。ただし，小テストの点数は 0 以上 5 以下の整数とする。

2

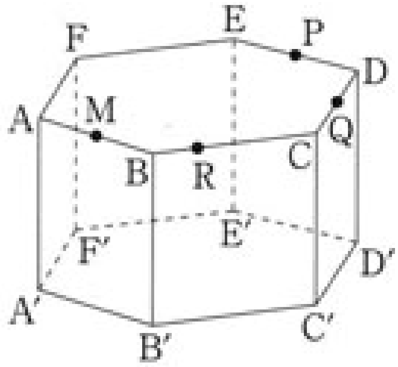
2次方程式 $2x^2+5x+1=0$ の2つの解のうち，大きい方を a，小さい方を b とするとき，次の各問いに答えよ。

(1) $\dfrac{(a+b)^2}{ab}$ の値を求めよ。

(2) $2a^2b^3+5ab^3+b^3+6b^2+16b+5$ の値を求めよ。

3

右の図のように，すべての辺の長さが4の正六角柱 ABCDEF−A′B′C′D′E′F′ がある。3点 M，P，Q はそれぞれ辺 AB，DE，CD の中点で，点 R は辺 BC 上の点で BR = 1 である。このとき，次の各問いに答えよ。



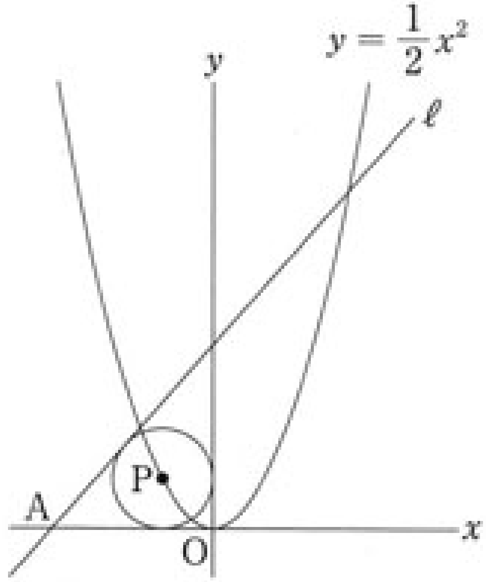
(1) この立体を3点 M，B′，P を通る平面で切るとき，切断面の面積を求めよ。

(2) この立体を3点 M，B′，Q を通る平面で切るとき，切断面の面積を求めよ。

(3) この立体を3点 M，B′，R を通る平面で切るとき，切断面の面積を求めよ。

4

右の図のように，円Pの中心は放物線 $y=\frac{1}{2}x^2$ 上の $x<0$ の部分にあり，円Pは x 軸，y 軸に接している。また，点A$(-6,\ 0)$を通り，円Pに接する x 軸以外の直線を ℓ とする。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 円Pの中心の座標を求めよ。

(2) 直線 ℓ の式を求めよ。

(3) x 軸，直線 ℓ および円Pに接する円のうち，中心の x 座標が正である円の半径を求めよ。

5

$p>0$とする。Oを原点とする座標平面上に，4点$\mathrm{A}(3\sqrt{3},\ p)$，$\mathrm{B}(-3\sqrt{3},\ p)$，$\mathrm{C}(-3\sqrt{3},\ -p)$，$\mathrm{D}(3\sqrt{3},\ -p)$を頂点とする長方形ABCDがある。この長方形ABCDを，点Oを中心として反時計回りに60°だけ回転移動させた。4点A，B，C，Dの移動後の点をそれぞれA′，B′，C′，D′とすると，辺A′B′の中点は辺BC上の点となった。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) pの値を求めよ。

(2) 点A′の座標を求めよ。

(3) 長方形ABCDと長方形A′B′C′D′が重なる部分の面積を求めよ。

明治大学付属明治高等学校　入試問題　解答例と配点　(2025年2月12日(水)実施)

25　H　数学解答用紙　受験番号 H　氏名 模範解答

合計
100

1

35点 (7点×5)

答	(1)	(2)(ア)	(2)(イ)	(3)	(4)	(5)
	$\frac{15+\sqrt{5}}{6}$	$6\sqrt{2}$	$2\sqrt{3}$	105	$a\leqq-\frac{1}{2},\ \frac{5}{2}\leqq a$	18

2

16点 (8点×2)

(1) 式や説明

$2x^2+5x+1=0$

$x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$

$a+b=-\frac{5}{2}$, $ab=\frac{1}{2}$

よって、$\frac{(a+b)^2}{ab}=\left(-\frac{5}{2}\right)^2\div\frac{1}{2}=\frac{25}{2}$

(2) 式や説明

a, bは $2x^2+5x+1=0$ の解なので、

$2a^2+5a+1=0$, $2b^2+5b+1=0$

また、$a>b$ より $b=\frac{-5-\sqrt{17}}{4}$

よって、$2a^2b^3+5ab^3+b^3+6b^2+16b+5$

$=b^3(2a^2+5a+1)+3(2b^2+5b+1)+b+2$

$=\frac{-5-\sqrt{17}}{4}+2=\frac{3-\sqrt{17}}{4}$

答	(1)	(2)
	$\frac{25}{2}$	$\frac{3-\sqrt{17}}{4}$

3

17点、(1) 6点、(2) 6点、(3) 5点、

(1) 式や説明

切断面は長方形MB'D'P

$PM=EA=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}\times2=4\sqrt{3}$

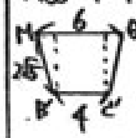
$MB'=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$

よって、$4\sqrt{3}\times2\sqrt{5}=8\sqrt{15}$

(2) 式や説明

切断面は等脚台形MB'C'Q

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



$(6-4)\div2=1$

$\sqrt{(2\sqrt{5})^2-1^2}=\sqrt{19}$

よって、$(6+4)\times\sqrt{19}\times\frac{1}{2}=5\sqrt{19}$

(3) 式や説明

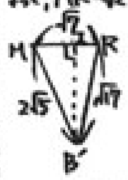
切断面は△B'MR

$B'R=\sqrt{4^2+1^2}=\sqrt{17}$

Mから直線BRに垂線MHを下ろすと、$\angle MBH=60^\circ$, $MB=2$より

$MH=\sqrt{3}$, $HB=1$

よって、$MR=\sqrt{2^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{7}$



B'からMRに垂線B'Iを下ろす

$MI=x$とすると、

$(2\sqrt{5})^2-x^2=(\sqrt{17})^2-(\sqrt{7}-x)^2$

$x=\frac{5}{\sqrt{7}}$

$B'I=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-\left(\frac{5}{\sqrt{7}}\right)^2}=\sqrt{\frac{115}{7}}$

$\triangle B'MR=\sqrt{7}\times\sqrt{\frac{115}{7}}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{115}}{2}$

答	(1)	(2)	(3)
	$8\sqrt{15}$	$5\sqrt{19}$	$\frac{\sqrt{115}}{2}$

4

16点、(1) 6点、(2) 5点、(3) 5点、

(1) 式や説明

円Pの中心の座標を $\left(p, \frac{1}{2}p^2\right)$ $(p<0)$ とおく

$0-p=\frac{1}{2}p^2$

$p^2+2p=0$

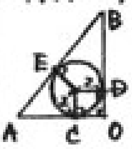
$p=0, -2$

$p<0$ より $p=-2$

よって、$(-2, 2)$

(2) 式や説明

ℓとy軸との交点をBとし、円Pとx軸、y軸、ℓとの接点をそれぞれC, D, Eとする



(1)より円Pの半径は2

よって、$OC=OD=2$

$AC=AE=6-2=4$

$BE=BD=x$とおくと、

$(x+2)^2+6^2=(x+4)^2$

$x=6$

よって、$A(-6, 0)$, $B(0, 8)$より

ℓの式は $y=\frac{4}{3}x+8$

(3) 式や説明

x軸、ℓ、円Pに接し、中心のx座標が正である円をQとし、円P, Qの中心をそれぞれP', Q'とする。2円P, Qはともにx軸、ℓに接するので、3点A, P', Q'は同一直線上にあり、2円P, Qの接する点もこの直線上にある。円Pの半径が2より、円Qの半径をr $(r>2)$とおく。

Q'からx軸に垂線Q'Hを下ろし、P'からQ'Hに垂線P'Iを下ろす

$P'Q'=r+2$

$Q'I=r-2$

$\triangle P'AC\sim\triangle Q'P'I$

よって、$4:P'I=2:(r-2)$

$P'I=2r-4$

したがって、$(2r-4)^2+(r-2)^2=(r+2)^2$

$r=3\pm\sqrt{5}$

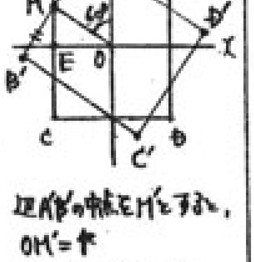
$r>2$ より $r=3+\sqrt{5}$

答	(1)	(2)	(3)
	$(-2,\ 2)$	$y=\frac{4}{3}x+8$	$3+\sqrt{5}$

5

16点、(1) 6点、(2) 5点、(3) 5点、

(1) 式や説明



辺A'B'の中点をM'とすると、

$OM'=p$

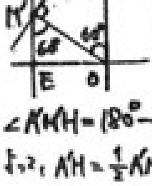
$E(-3\sqrt{3}, 0)$とすると、

$\angle M'OE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

よって、$p=3\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6$

(2) 式や説明

$M'E=\frac{1}{2}OM'=3$より $M'(-3\sqrt{3}, 3)$



A'から直線M'Bに垂線A'Hを下ろす

$\angle OM'E=60^\circ$, $\angle OM'A'=90^\circ$より

$\angle A'M'H=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$

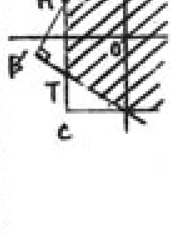
よって、$A'H=\frac{1}{2}A'M'=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

$M'H=\frac{\sqrt{3}}{2}A'M'=\frac{9}{2}$

したがって、$A'\left(-3\sqrt{3}+\frac{3\sqrt{3}}{2}, 3+\frac{9}{2}\right)$より

$A'\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}, \frac{15}{2}\right)$

(3) 式や説明



ABとA'B'との交点をS、A'D'との交点をHとする

$\angle SM'B=30^\circ$, $\angle SBM'=90^\circ$より $SM'=\frac{2}{\sqrt{3}}BM'=2\sqrt{3}$

よって、$A'S=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

$\angle A'SH=\angle M'SB=60^\circ$, $\angle SA'H=90^\circ$より

$A'H=\sqrt{3}A'S=3$なので、$\triangle A'SH=3\times\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

また、BCとB'C'との交点をTとする

$\angle B'M'T=30^\circ$, $\angle M'B'T=90^\circ$より $B'T=\frac{1}{\sqrt{3}}M'B'=3$

よって、$\triangle B'TM'=3\sqrt{3}\times3\times\frac{1}{2}=\frac{9\sqrt{3}}{2}$

したがって、求める面積は対称性より

$\left\{6\times3\sqrt{3}\times2-\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}+\frac{9\sqrt{3}}{2}\right)\right\}\times2=60\sqrt{3}$

答	(1)	(2)	(3)
	$p=6$	$A'\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2},\ \frac{15}{2}\right)$	$60\sqrt{3}$