1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\dfrac{\sqrt{12}}{4}-\dfrac{2}{\sqrt{6}}-\dfrac{\sqrt{48}}{6}+\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

〔問2〕 二次方程式 $(x-1)(x+1)-(2x+1)(x-3)=0$ を解け。

〔問3〕 ある球の表面積が半径 $6\,cm$ の円の面積と等しいとき，球の半径は何 cm か。

〔問4〕 1，2，2，3，4 の5個の数字の中から3個の数字を使って3桁の自然数を作るとき，小さい方から数えて27番目の数を求めよ。

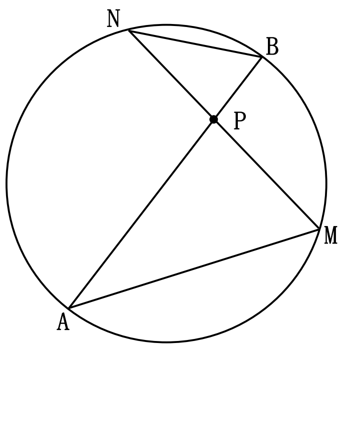
〔問5〕 下の表は，K高校のある部活動に所属している20人の通学時間を度数分布表にして整理したものである。この表から求めた通学時間の平均値が28分であったとき，a，b の値をそれぞれ求めよ。

階級(分)	度数(人)
以上　未満	
0 ～ 10	2
10 ～ 20	3
20 ～ 30	a
30 ～ 40	b
40 ～ 50	4
計	20

〔問6〕 右の図で，4点A，B，M，Nはいずれも円周上の点である。線分ABと線分MNの交点をPとし，点Aと点M，点Bと点Nをそれぞれ結ぶ。

線分ABが円の直径で，△AMPと△BNPの面積の比が4：1であるとき，解答欄に示した図をもとにして，4点A，B，M，Nを定規とコンパスを用いて作図によって求め，4点A，B，M，Nの位置を示す文字A，B，M，Nも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

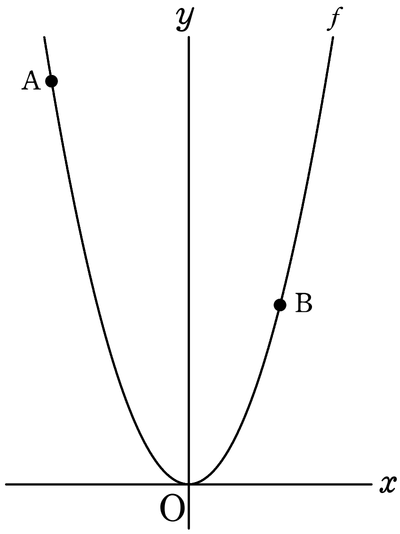


$\boxed{2}$ 右の**図 1** で，点 O は原点，曲線 f は関数 $y=ax^2$ のグラフを表している。ただし，$a>0$ とする。

点 A，B はともに曲線 f 上にあり，点 A の x 座標は -6，点 B の x 座標は 4 である。

次の各問に答えよ。

図1

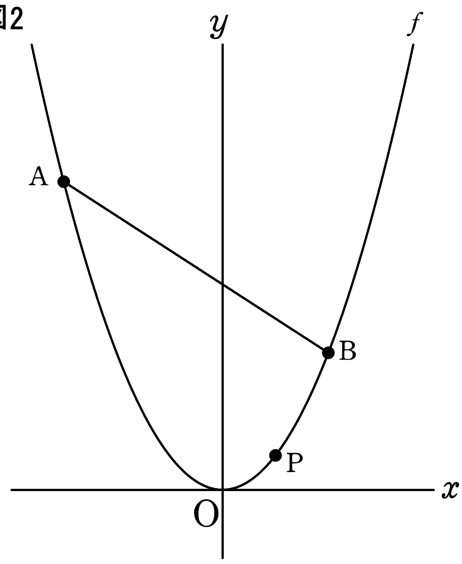


［問 1］ 点 A の y 座標が 8 のとき，a の値を求めよ。

［問 2］ 右の**図 2** は，**図 1** において，$a=\frac{1}{4}$ とし，曲線 f 上にあり，x 座標が p $(0<p<4)$ である点を P とし，点 A と点 B を結んだ場合を表している。

次の(1)，(2) に答えよ。

図2



(1) 原点から点 $(1, 0)$ までの距離，および原点から点 $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ $1\,cm$ とする。

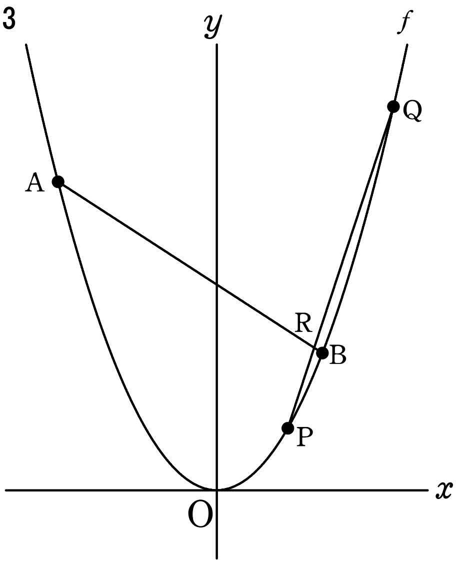
点 A と点 P，点 B と点 P を結んでできる △ABP の面積が $20\,cm^2$ となるとき，p の値を求めよ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

(2) 右の**図 3** は，**図 2** において，曲線 f 上にあり，x 座標が 4 より大きい数である点を Q とし，点 P と点 Q を結び，線分 AB と線分 PQ との交点を R とした場合を表している。

点 P から点 R までの x の増加量が 1，点 P から点 Q までの x の増加量が 4 のとき，p の値を求めよ。

図3



3 右の **図 1** で，四角形 ABCD は，1 辺の長さが 12 cm の正方形である。

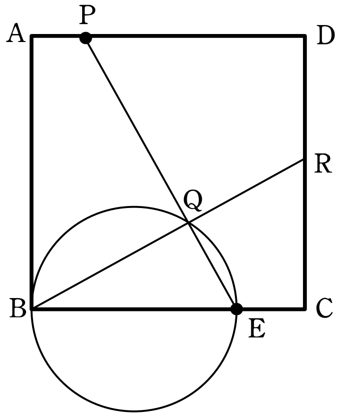
辺 BC 上に頂点 B からの長さが 10 cm となる点 E をとり，線分 BE を直径とする円をつくる。

辺 AD 上に頂点 A からの長さが 10 cm より短くなるように点 P をとり，線分 PE と円との交点のうち点 E と異なる点を Q とする。

頂点 B と点 Q を結んだ直線と辺 CD との交点を R とする。

次の各問に答えよ。

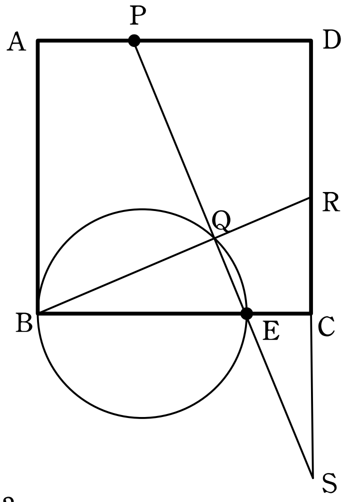
図1



〔問 1〕 $\angle$QBE ＝ 30° であるとき，短い方の弧 EQ の長さは何 cm か。
ただし，円周率を π とする。

〔問 2〕 右の **図 2** は，**図 1** において，直線 PE と直線 DC の交点を S とした場合を表している。
次の ⑴，⑵ に答えよ。

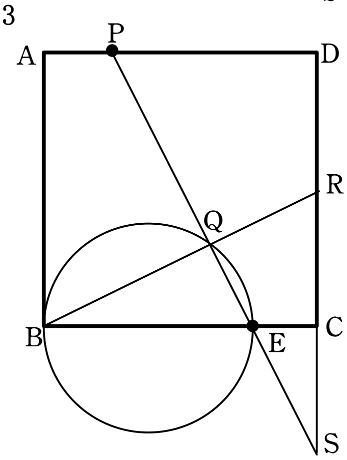
図2



⑴ △QBE ∽ △DSP であることを証明せよ。

⑵ 右の **図 3** は，**図 2** において，AP ＝ 2 cm となる場合を表している。
線分 PQ と線分 QE の長さの比を最も簡単な整数の比で表せ。

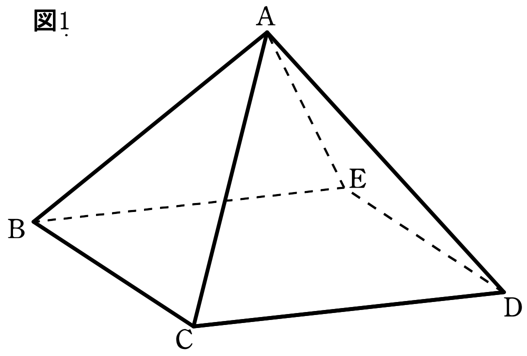
図 3



4　右の 図 1 に示した立体 A－BCDE は，底面 BCDEが1 辺 12 cm の正方形で，AB＝AC＝AD＝AE＝ 12 cmの正四角すいである。

次の各問に答えよ。

図1

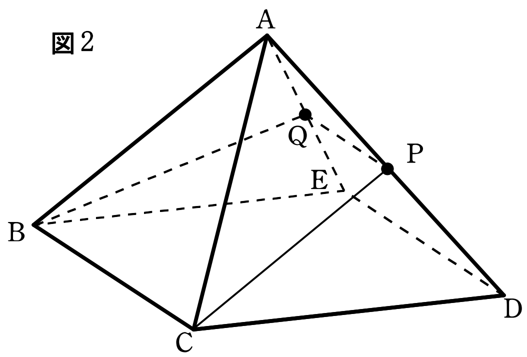


［問１］　立体 A－BCDE の体積は何 cm^3 か。

［問２］　右の 図 2 は，図 1 において，辺 AD 上にある点を P，辺 AE 上にある点を Q とし，頂点 B と点 Q，点 Q と点 P，点 P と頂点 C をそれぞれ結んだ場合を表している。

次の (1)，(2) に答えよ。

図 2



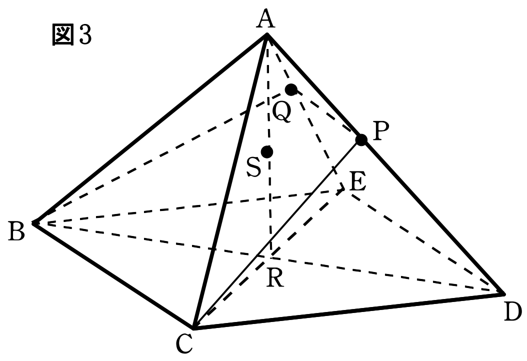
(1)　AP ＝ AQ ＝ 6 cm のとき，四角形 BCPQ の面積は何 cm^2 か。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

(2)　右の図 3 は，図 2 において，AP ＝ AQ ＝ 4 cm のとき 底面 BCDE の対角線の交点をR とし，頂点 A と点 R を結び，線分 AR と四角形 BCPQ の交点を S とした場合を表している。

線分 SR の長さは何 cm か。

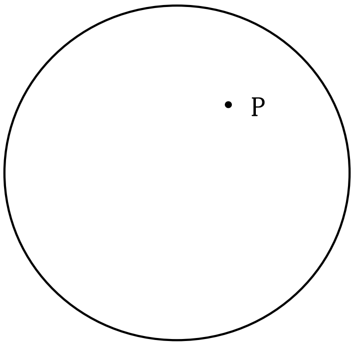
図3



解 答 用 紙　数　学

1

〔問 1〕		問1
〔問 2〕		問2
〔問 3〕	cm	問3
〔問 4〕		問4
〔問 5〕	$a=$, $b=$	問5
〔問 6〕		問6



2

〔問 1〕		$a=$	問1
〔問 2〕	(1)	【途中の式や計算など】	問2(1)

（答え）　$p=$

〔問 2〕	(2)	$p=$	問2(2)

※ の欄には，記入しないこと　（30ー寺）

3

〔問 1〕		cm	問1
〔問 2〕	(1)	【 証　明 】	問2(1)
〔問 2〕	(2)	PQ : QE =　　：	問2(2)

4

〔問 1〕		cm^3	問1
〔問 2〕	(1)	【途中の式や計算など】 （答え）　cm^2	問2
〔問 2〕	(2)	cm	問3

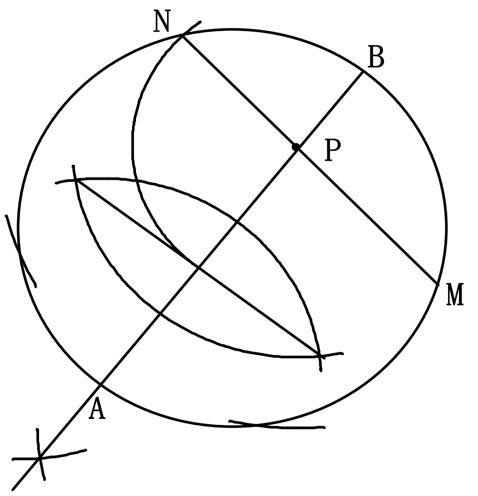
受　検　番　号

合計得点

正 答 表　数　学

1

〔問 1〕	$-\dfrac{\sqrt{3}}{6}$	問1
〔問 2〕	$\dfrac{5\pm\sqrt{33}}{2}$	問2
〔問 3〕	3 cm	問3
〔問 4〕	412	問4
〔問 5〕	$a=$ 6 , $b=$ 5	問5
〔問 6〕		問6



2

〔問 1〕	$a=\dfrac{2}{9}$	問1
〔問 2〕(1)	【途中の式や計算など】	問2(1)

曲線f 上の点 A , B , P の x 座標はそれぞれ -6 , 4 , p より

A$(-6,9)$, B$(4,4)$, P$\left(p,\dfrac{1}{4}p^2\right)$　とそれぞれ表せる

このとき　直線 AB の傾きは　$\dfrac{4-9}{4-(-6)}=-\dfrac{1}{2}$

直線 AB の方程式を　$y=-\dfrac{1}{2}x+b$　とおくと

これは点 A を通るから　$9=-\dfrac{1}{2}(-6)+b$　より　$b=6$

よって　直線 AB と y 軸との交点を C とすると　C$(0,6)$

点 P を通る直線 AB に平行な直線の方程式を

$y=-\dfrac{1}{2}x+b'$　とおくと

$\dfrac{1}{4}p^2=-\dfrac{1}{2}p+b'$　より　$b'=\dfrac{1}{4}p^2+\dfrac{1}{2}p$

よって　この直線と y 軸との交点を S とすると

S$\left(0,\dfrac{1}{4}p^2+\dfrac{1}{2}p\right)$

このとき　AB // SP　であるから

△APB ＝△ASB ＝ 20 cm^2

また　△ASB の面積は

CS $=6-\dfrac{1}{4}p^2-\dfrac{1}{2}p$ (cm)　と表せるから

$\dfrac{1}{2}\times4\times\left(6-\dfrac{1}{4}p^2-\dfrac{1}{2}p\right)+\dfrac{1}{2}\times6\times\left(6-\dfrac{1}{4}p^2-\dfrac{1}{2}p\right)$

$=-\dfrac{5}{4}p^2-\dfrac{5}{2}p+30$ (cm^2)

よって　$-\dfrac{5}{4}p^2-\dfrac{5}{2}p+30=20$

まとめると　$p^2+2p-8=0$　より　$(p+4)(p-2)=0$

$0<p<4$　であるから　$p=2$

（答え）　$p=$ 2

〔問 2〕(2)	$p=-2+\sqrt{22}$	問2(2)

正 答 表 数 学

3

〔問 1〕 $\dfrac{5}{3}\pi$ cm

〔問 2〕 (1) 【証 明】

△QBE と△DSP において

線分BEは円の直径であるから　$\angle BQE = 90°$ …①

四角形ABCDは正方形であるから　$\angle SDP = 90°$ …②

①と②より　$\angle BQE = \angle SDP$ …③

また　$AD \parallel BC$ より　平行線の錯角は等しいから

$\angle BEQ = \angle SPD$ …④

③と④より　2組の角がそれぞれ等しいから

$\triangle QBE \backsim \triangle DSP$

〔問 2〕 (2) PQ : QE = 8 : 5

4

〔問 1〕 $288\sqrt{2}$ cm^3

〔問 2〕 (1) 【途中の式や計算など】

△ACD は　1辺の長さが 12 cm の正三角形で

$AP = PD = 6\,cm$ であるから

$CP : 12 = \sqrt{3} : 2$　よって　$CP = 6\sqrt{3}\,cm$

同様にして　$BQ = 6\sqrt{3}\,cm$

P, Q は AD, AE の中点であるから,

中点連結定理により $PQ = 6\,cm$

また, $QP \parallel ED$ である

四角形 BCDE は正方形であるから $BC \parallel ED$

よって $BC \parallel QP$ であるから, 四角形 BCPQ は

QB=PC の台形となる

台形 BCPQ においてPからBCに垂直な直線をひき,

交点をHとすると, 三平方の定理より

$PH^2 = (6\sqrt{3})^2 - \left(\dfrac{12-6}{2}\right)^2$

$PH > 0$ より　$PH = 3\sqrt{11}$

したがって　台形BCPQ の面積は

$\dfrac{1}{2} \times (6+12) \times 3\sqrt{11} = 27\sqrt{11}$ (cm^2)

（答え） $27\sqrt{11}$ cm^2

〔問 2〕 (2) $3\sqrt{2}$ cm

受検番号	合計得点