①大学（薬・香薬以外）

② 入試区分

Ⅰ期B日程

③ 出題科目

数学Ⅰ

④ 出題の意図

数学の出題範囲（数と式，集合と命題，2次関数，図形と計量，データ分析）の中から特定の分野に偏ることなくバランスよく出題し、

以下のような項目について評価できるような問題を出題した。

・基本的な事柄・公式が理解できているか。

・基本的な計算力が身についているか。

・数学的・論理的な思考ができるか。

・問題文を読んで、それを定式化・図式化し、適切な公式を選定・組み合わせて解答を導出することができるか。

数学Ⅰ

Ⅰ　次の問い（1～4）に答えよ。

1　$x=\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}$ のとき，$x+\dfrac{1}{x}$ と $x^2+\dfrac{1}{x^2}$ の値を求めよ。

2　△ABC において，BC＝4，CA＝$2+\sqrt{3}$，$\angle C=60^\circ$ のとき，辺 AB の長さを求めよ。

3　次のデータは，生徒5人の物理のテストを行った結果である。平均は65.0点であった。a の値と5人の得点の分散を求めよ。

物理の得点　　68，　69，　62，　61，　a

4　x は実数とする。$U=\{x|2<x<15\}$ を全体集合とするとき，U の部分集合

$A=\{x|4<x<12\}$，$B=\{x|3<x<8\}$

について，$\overline{A}\cap\overline{B}$ の集合を求めよ。

Ⅱ　次の問い（1～4）に答えよ。

1　不等式 $4(2x-3)>9(x-1)$ を解け。

2　和が 24 で，積が 119 になる 2 つの数を求めよ。

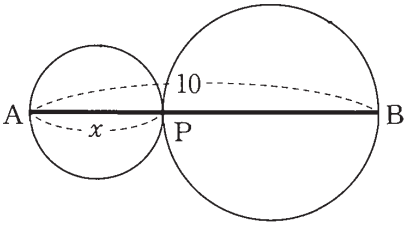
3　方程式 $12x^2-17x+3=0$ の 2 つの解を α と β とするとき，$(\alpha-1)(\beta-1)$ の値を求めよ。

4　ある工場では，1 つの機械で製品 A か製品 B のどちらかを生産している。製品 A は 1 個あたり 4 分，製品 B は 1 個あたり 6 分の生産時間がかかる。この機械は毎月 20 日稼動し，稼働日には 8 時間生産する。また，製品 A と製品 B を 1 日あたり合わせて 95 個生産している。この機械での製品 A と製品 B の 1 ヶ月あたりのそれぞれの生産数を求めなさい。

Ⅲ　次の問い（1～4）に答えよ。

1　2次関数 $y=x^2+bx+c$ のグラフを x 軸方向に 4，y 軸方向に -3 だけ平行移動すると，$x=2$ と $x=4$ で，x 軸と共有点をもつ。b，c の値を求めよ。

2　長さ 10 の線分 AB 上の点 P に対して，線分 AP，BP をそれぞれ直径とする 2 つの円を作る。AP $=x$，2 つの円の面積の和を y とするとき，y の値が最小となるときの x の値と，そのときの y の最小値を求めよ。ただし，円周率は π で表すものとする。



3　放物線 $y=2x^2-2\sqrt{31}x+1001$ を平行移動すると，2 点 $(-2,\ -6)$，$(2,\ 10)$ を通る。平行移動した放物線と x 軸との共有点の座標を求めよ。

4　地上から物体を，秒速 40 m で真上に投げ上げたとき，t 秒後の物体の高さ y(m) は，$y=-5t^2+40t$ で表せるものとする。

(1)　物体が最も高い位置に達するのは，投げ上げてから何秒後か。また，その高さを求めよ。

(2)　物体が地上に戻ってくるのは，投げ上げてから何秒後か。

理 工 学 部
人間生活学部
保健福祉学部　選択
総合政策学部
文　学　部

数学Ⅰ

Ⅰ期B日程

Ⅰ

1　$x+\dfrac{1}{x}=\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}+\dfrac{5}{6-\sqrt{11}}$

$=\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}+\dfrac{5(6+\sqrt{11})}{(6-\sqrt{11})(6+\sqrt{11})}$

$=\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}+\dfrac{5(6+\sqrt{11})}{25}$

$=\dfrac{6-\sqrt{11}+6+\sqrt{11}}{5}=\dfrac{12}{5}$

$x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}\right)^2+\left(\dfrac{5}{6-\sqrt{11}}\right)^2$

$=\left(\dfrac{6-\sqrt{11}}{5}\right)^2+\dfrac{5^2(6+\sqrt{11})^2}{(6-\sqrt{11})^2(6+\sqrt{11})^2}$

$=\dfrac{(6-\sqrt{11})^2}{5^2}+\dfrac{5^2(6+\sqrt{11})^2}{\{(6-\sqrt{11})(6+\sqrt{11})\}^2}$

$=\dfrac{(6-\sqrt{11})^2}{5^2}+\dfrac{5^2(6+\sqrt{11})^2}{25^2}$

$=\dfrac{(6-\sqrt{11})^2+(6+\sqrt{11})^2}{5^2}$

$$= \frac{\left(36-12\sqrt{11}+11\right)+\left(36+12\sqrt{11}+11\right)}{5^2}$$

$$= \frac{94}{25}$$

（別解）

$$x^2+\frac{1}{x^2} = \left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2 = \left(\frac{12}{5}\right)^2-2 = \frac{144}{25}-2 = \frac{94}{25}$$

2　余弦定理 $\mathrm{AB}^2 = \mathrm{BC}^2+\mathrm{CA}^2-2\,\mathrm{BC}\cdot\mathrm{CA}\cos C$ より

$$\mathrm{AB}^2 = 4^2+\left(2+\sqrt{3}\right)^2-2\cdot 4\cdot\left(2+\sqrt{3}\right)\cdot\cos 60^\circ$$

$$= 16+\left(7+4\sqrt{3}\right)-\left(8+4\sqrt{3}\right) = 15$$

$$\therefore\ \mathrm{AB} = \sqrt{15}$$

3　$a = 65\times 5-(68+69+62+61) = 65$

分散は，

$$s^2 = \frac{1}{5}\Big\{(68-65)^2+(69-65)^2+(62-65)^2 + (61-65)^2+(65-65)^2\Big\}$$

$$= \frac{1}{5}(9+16+9+16+0) = 10$$

4　$\overline{A} = \{x \mid 2<x\leqq 4,\ 12\leqq x<15\}$

$\overline{B} = \{x \mid 2<x\leqq 3,\ 8\leqq x<15\}$

$\overline{A}$ と $\overline{B}$ の共通部分：$\overline{A}\cap\overline{B} = \{x \mid 2<x\leqq 3,\ 12\leqq x<15\}$

Ⅱ

1　$8x-12>9x-9$

$8x-9x>12-9$

$x<-3$

2　2つの数を a，b とすると，$a+b=24$……①と
$ab=119$……②の式を得る。
①より，$b=24-a$ となり，これを②に代入すると
$a^2-24a+119=0$ が得られる。
得られた式から

$$a=\frac{24\pm\sqrt{576-476}}{2}=\frac{24\pm10}{2}=7,\ 17$$

となる。これを①に代入すると

$b=24-7$，$24-17$

したがって，求める2つの数は，7と17である。

3　解の公式から

$$x=\frac{17\pm\sqrt{17^2-144}}{24}=\frac{17\pm\sqrt{145}}{24}$$

$$(\alpha-1)(\beta-1)=\frac{17+\sqrt{145}-24}{24}\times\frac{17-\sqrt{145}-24}{24}$$
$$=\frac{49-145}{24\times24}=-\frac{4}{24}=-\frac{1}{6}$$

4　製品Aと製品Bの1日あたりの生産数をそれぞれ a と b とすると，

$a+b=95$，$4a+6b=480$

である。この2つの式を解くと，$a=45$，$b=50$ が得られる。
1カ月あたりの生産量を求めるため，それぞれ20倍すると製品Aの生産数は900個，製品Bの生産数は1,000

個となる。

Ⅲ

1　2次関数 $y=x^2+bx+c$ を x 軸方向に4，y 軸方向に -3 平行移動すると，関数は，

$$y=(x-4)^2+b(x-4)+c-3$$
$$=x^2+(b-8)x+13-4b+c \cdots\cdots①$$

また，$x=2$ と $x=4$ で x 軸と共有点をもつので，

$$y=(x-2)(x-4)=x^2-6x+8 \cdots\cdots②$$

この①，②の2式が恒等的に等しくなるので，各係数より

$$b-8=-6 \cdots\cdots③$$
$$13-4b+c=8 \cdots\cdots④$$

③，④を連立して解くと，

$$b=2,\ c=3$$

2　条件より

$$y=\pi\left(\frac{x}{2}\right)^2+\pi\left(\frac{10-x}{2}\right)^2=\frac{\pi}{2}(x^2-10x+50)$$
$$=\frac{\pi}{2}\left\{(x-5)^2+25\right\}$$

したがって，$x=5$ のとき，y は最小となり，

$\dfrac{25\pi}{2}$ となる。

3　条件より平行移動後の放物線の式は，

$$y=2x^2-bx+c \cdots\cdots①$$

で与えられる。2点$(-2, -6)$, $(2, 10)$を通るので，それぞれの点の座標を①に代入して，

$$-6=2\cdot(-2)^2-b\cdot(-2)+c \cdots\cdots②$$
$$10=2\cdot 2^2-b\cdot 2+c \cdots\cdots③$$

これら②，③を連立して解くと，

$$b=-4,\ c=-6$$

よって移動後の放物線の式は，

$$y=2x^2+4x-6$$

この放物線とx軸との共有点の座標は，
$0=2x^2+4x-6$を解くと

$$x=-3,\ 1$$

よって，共有点は$(-3, 0)$と$(1, 0)$

4 (1) yの式を平方完成する。

$$\begin{aligned} y&=-5t^2+40t \\ &=-5(t^2-8t) \\ &=-5\{(t-4)^2-16\} \\ &=-5(t-4)^2+80 \cdots\cdots① \end{aligned}$$

yが最大となるのは，式①より，$t=4$のとき，

$$y=80$$

よって，4秒後，高さは80m

(2) $y=0$となる時間が，戻ってくるのに要した時間なので，

$$0=-5t^2+40t=-5t(t-8)$$

これを解くと，

$t=0,\ 8$

0秒のときは投げ上げる時間なのでこれは解ではない。

よって，8秒後