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　$\triangle$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。

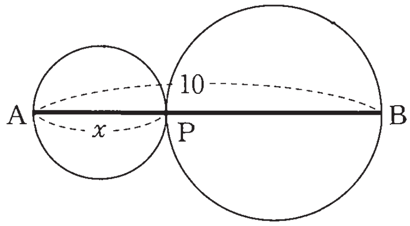
3　方程式 $12x^2-17x+3=0$ の 2 つの解を α と β とするとき，$(\alpha-1)(\beta-1)$ の値を求めよ。

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
総合政策学部
文　　学　　部

選択

数 学 I

I 期 B 日程

I

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

$$=\frac{6-\sqrt{11}}{5}+\frac{5\left(6+\sqrt{11}\right)}{\left(6-\sqrt{11}\right)\left(6+\sqrt{11}\right)}$$

$$=\frac{6-\sqrt{11}}{5}+\frac{5\left(6+\sqrt{11}\right)}{25}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

（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 $AB^2=BC^2+CA^2-2BC\cdot CA\cos C$ より

$$AB^2=4^2+(2+\sqrt{3})^2-2\cdot4\cdot(2+\sqrt{3})\cdot\cos 60°$$

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

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

3　$a=65\times5-(68+69+62+61)=65$

分散は，

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

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

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

$$a=\frac{24\pm\sqrt{576-476}}{2}=\frac{24\pm 10}{2}=7,\ 17$$

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

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

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

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，

$$-6 = 2\cdot(-2)^2 - b\cdot(-2) + c \cdots\cdots ②$$
$$10 = 2\cdot 2^2 - b\cdot 2 + \mathrm{c} \cdots\cdots ③$$

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。

$$\begin{aligned} y &= -5t^2 + 40t \\ &= -5(t^2 - 8t) \\ &= -5\{(t-4)^2 - 16\} \\ &= -5(t-4)^2 + 80 \cdots\cdots ① \end{aligned}$$

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