①大学（薬･香薬以外）

② 入試区分

Ⅲ期

③ 出題科目

数学Ⅰ

④ 出題の意図

数学Ⅰ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　$\dfrac{1}{2+\sqrt{3}+\sqrt{5}}$ の分母を有理化せよ。

2　連立不等式 $\begin{cases} 3x+6>6x-9 \\ 4x+3 \geqq x-6 \end{cases}$ を解け。

3　△ABC において，$BC=2\sqrt{3}$，$\angle A=60^\circ$ であるとき，△ABC の外接円の半径 R を求めよ。

4　1本300円の黒のボールペンと1本250円の赤のボールペンをあわせて30本買い，合計金額が8000円以下になるようにしたい。黒のボールペンをできるだけ多く買うには，黒と赤のボールペンをそれぞれ何本ずつ買えばよいか。

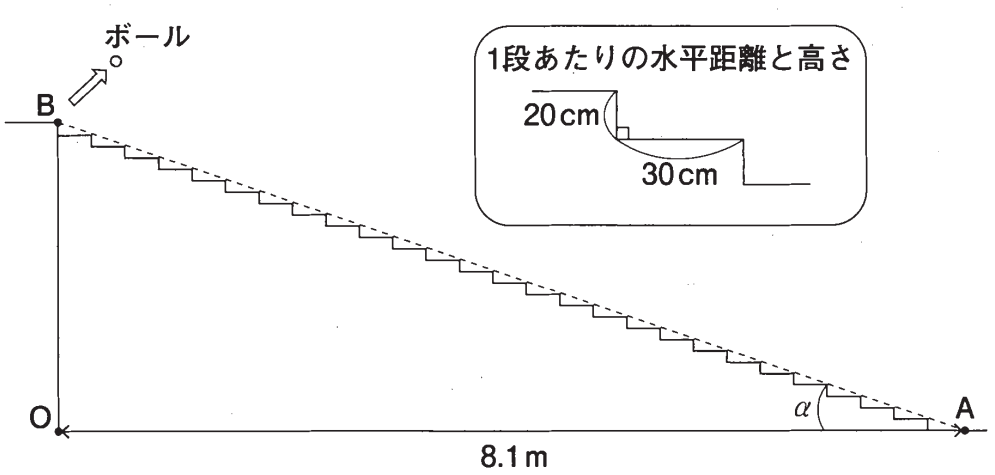
Ⅱ　次の図のような1つの段の水平距離30 cm，高さ20 cm，段数27，OAの水平距離8.1 mの階段がある。点Bから直径2 cmのボールを投げ上げたとき，放物線をえがいた。最高到達点は点Bよりも90 cm上であり，点Aから最高到達点を見上げる角を測ると42°だった。次の問い（1～4）に答えよ。なお，必要に応じて，三角比の表を使用せよ。

1　この階段の傾斜の角の大きさをαとし，三角比の表から最も近いαを求めよ。

2　問い1で求めたαを用いて，図中の点線ABの距離（m）を求め，小数第2位を四捨五入して答えよ。

3　点Oからボールの最高到達点までの水平距離（m）を求め，小数第1位を四捨五入して答えよ。また，最高到達点の真下は上から何段目か答えよ。

4　点Oからボールまでの水平距離をx(m)，OAからのボールの高さをy(m)とするとき，問い3で求めた結果を用いてyをxの式で表せ。また，ボールが上から9段目の真上を通過するとき，yの値の範囲を求め，小数第2位を四捨五入して答えよ。



三角比の表

角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)	角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)
31°	0.5150	0.8572	0.6009	41°	0.6561	0.7547	0.8693
32°	0.5299	0.8480	0.6249	42°	0.6691	0.7431	0.9004
33°	0.5446	0.8387	0.6494	43°	0.6820	0.7314	0.9325
34°	0.5592	0.8290	0.6745	44°	0.6947	0.7193	0.9657
35°	0.5736	0.8192	0.7002	45°	0.7071	0.7071	1.0000
36°	0.5878	0.8090	0.7265	46°	0.7193	0.6947	1.0355
37°	0.6018	0.7986	0.7536	47°	0.7314	0.6820	1.0724
38°	0.6157	0.7880	0.7813	48°	0.7431	0.6691	1.1106
39°	0.6293	0.7771	0.8098	49°	0.7547	0.6561	1.1504
40°	0.6428	0.7660	0.8391	50°	0.7660	0.6428	1.1918

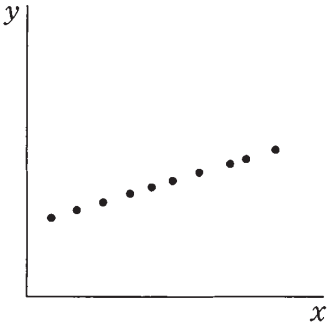
Ⅲ　次の問い（1～4）に答えよ。

1　次のデータは，小学生4人の身長の測定値である。このデータの中央値，平均値，分散，標準偏差を求めよ。

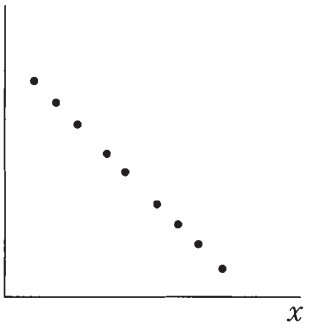
130,　116,　106,　140　（cm）

2　次のグラフは，2つの変量 x，y の散布図である。x と y の相関係数の絶対値が最も小さいものを次の(1)～(4)から一つ選び，番号で答えよ。

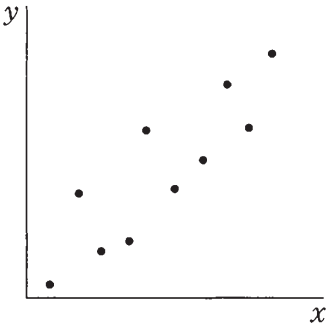
(1)



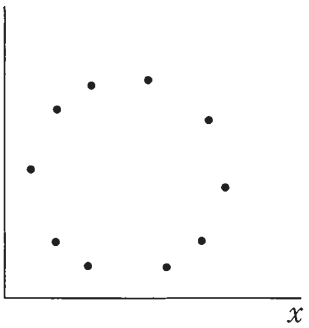
(2)



(3)



(4)



3　次の表は，あるクラスの生徒の靴のサイズを集計したものである。靴のサイズの最頻値，第1四分位数，第2四分位数，第3四分位数を求めよ。

靴のサイズ（cm）	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0
人数	1	2	10	20	15	4	1

4　力士6人の体重の平均値が130 kg，標準偏差が13 kgであった。この力士6人の体重の合計を求めよ。

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　Ⅲ期

Ⅰ

1　$\dfrac{1}{2+\sqrt{3}+\sqrt{5}}=\dfrac{2+\sqrt{3}-\sqrt{5}}{\left(2+\sqrt{3}+\sqrt{5}\right)\left(2+\sqrt{3}-\sqrt{5}\right)}$

$=\dfrac{2+\sqrt{3}-\sqrt{5}}{4+2\sqrt{3}-2\sqrt{5}+2\sqrt{3}+3-\sqrt{15}+2\sqrt{5}+\sqrt{15}-5}$

$=\dfrac{2+\sqrt{3}-\sqrt{5}}{2+4\sqrt{3}}=\dfrac{\left(2+\sqrt{3}-\sqrt{5}\right)\left(2-4\sqrt{3}\right)}{\left(2+4\sqrt{3}\right)\left(2-4\sqrt{3}\right)}$

$=\dfrac{4-8\sqrt{3}+2\sqrt{3}-12-2\sqrt{5}+4\sqrt{15}}{4-48}$

$=\dfrac{-8-6\sqrt{3}-2\sqrt{5}+4\sqrt{15}}{-44}=\dfrac{4+3\sqrt{3}+\sqrt{5}-2\sqrt{15}}{22}$

2　$3x+6>6x-9,\ \ 15>3x,\ \ 5>x$

$4x+3\geqq x-6,\ \ 3x\geqq -9,\ \ x\geqq -3$

$\therefore\ -3\leqq x<5$

3　正弦定理 $\dfrac{\mathrm{BC}}{\sin A}=2R$ より

$2R=\dfrac{\mathrm{BC}}{\sin A}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\dfrac{\sqrt{3}}{2}}=4$

$\therefore\ R=2$

4　黒のボールペンを x 本，赤のボールペンを $(30-x)$ 本とすると，

$300x+250(30-x) \leqq 8000$

$300x+7500-250x \leqq 8000$

$50x \leqq 500$

$\therefore x \leqq 10$

答　黒10本，赤20本

Ⅱ

1　$\tan\alpha = \dfrac{20}{30} = 0.6666\cdots$

正接の値が $0.6666\cdots$ に最も近い α を三角比の表から求めると

$\alpha \fallingdotseq 34^\circ$

2　$\cos 34^\circ = \dfrac{8.1}{\mathrm{AB}}$

三角比の表から

$\cos 34^\circ = 0.8290$

$\mathrm{AB} = \dfrac{8.1}{0.8290} = 9.7708\cdots \fallingdotseq 9.8\ \mathrm{m}$

3　三角比の表から

$\tan 42^\circ = 0.9004$

階段の高さは $0.2 \times 27 = 5.4\,\mathrm{m}$

最高到達点の高さは $5.4+0.9=6.3\,\mathrm{m}$

最高到達点の真下の位置と点Aまでの距離を l メートルとすると，

$$\tan 42° = 0.9004 = \frac{6.3}{\ell}$$

$$\ell = \frac{6.3}{0.9004}$$

点 O からの距離は $8.1 - \dfrac{6.3}{0.9004} = 1.1031\cdots \fallingdotseq 1$ m であり，

上から 4 段目

4　ボールの軌跡を 2 次関数にすると，$y = a(x-p)^2 + q$ で表される。

頂点 $(1,\ 6.3)$ より，

$$y = a(x-1)^2 + 6.3$$

点 B $(0,\ 5.4)$ より，

$$5.4 = a(0-1)^2 + 6.3$$

$$a = -0.9$$

よって $y = -0.9(x-1)^2 + 6.3$

上から 9 段目における点 O からの水平距離 x は

$$2.4 < x \leqq 2.7$$

$x = 2.4$ のとき，$y = -0.9(2.4-1)^2 + 6.3$

$$= 4.536 \fallingdotseq 4.5\,\text{m}$$

$x = 2.7$ のとき，$y = -0.9(2.7-1)^2 + 6.3$

$$= 3.699 \fallingdotseq 3.7\,\text{m}$$

ボールの高さ y の範囲は

$$3.7 \leqq y < 4.5$$

Ⅲ

1　小さい順に並べると 106, 116, 130, 140 なので中央値は

116 と 130 の平均より 123

平均値は $(106+116+130+140)/4=123$

分散 $=\{(106-123)^2+(116-123)^2+(130-123)^2$

$+(140-123)^2\}/4$

$=(289+49+49+289)/4$

$=169$

標準偏差 $=\sqrt{169}=13$

答　中央値 123 cm，平均値 123 cm，分散 169，
標準偏差 13 cm

2　答　(4)

3　靴のサイズが 25.5 cm が人数の最大なので

最頻値は 25.5 cm

人数は $1+2+10+20+15+4+1=53$ なので

中央値は 27 番目なので 25.5，これが第 2 四分位数

第 1 四分位数は 13 番目と 14 番目の平均なので

$$\frac{25.0+25.5}{2}=25.25$$

第 3 四分位数は 40 番目と 41 番目がともに 26.0 なので

26.0

答　最頻値 25.5 cm，第 1 四分位数 25.25 cm，
第 2 四分位数 25.5 cm，第 3 四分位数 26.0 cm

4　(体重の平均値)=(体重の合計)/(人数) より，

(体重の合計)=(体重の平均値)×(人数)$=130\times6=780$

答　780 kg