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　グラフの頂点が点 $(1,\ 0)$ で，点 $(-3,\ 32)$ を通る 2 次関数を求めよ。

2　グラフが 3 点 $(0,\ -7)$，$(-1,\ -19)$，$(2,\ -7)$ を通る 2 次関数を求めよ。

3　グラフが $y=-4x^2+8x-9$ のグラフを平行移動したもので，頂点が y 軸上にあり，点 $(6,\ -16)$ を通る 2 次関数を求めよ。

4　問い 2 と問い 3 で求めた関数のグラフの各頂点と点 $(0,\ 0)$ の 3 点を頂点とする三角形の面積を求めよ。

Ⅱ　次の問い（１～４）に答えよ。

1　２次方程式 $(2x+1)^2+4(2x+1)-21=0$ を解け。

2　$(x+3)(x-1)(x^2+x+1)(x^2-3x+9)$ を展開せよ。

3　不等式 $|4x-7| \leqq 5$ を解け。

4　ある工場では，製品 A と製品 B を生産している。製品 A の生産費用は１個あたり 500 円，製品 B の生産費用は１個あたり 700 円である。この工場では，各製品を最低 10 個以上，かつ合計 100 個の製品を毎月生産している。ある月の総生産費用を 55,000 円以下に抑えることになった。このときの製品 A の生産数の範囲を求めよ。

Ⅲ　△ABC において各辺の長さを $AB = 50$, $BC = 120$, $CA = 130$ とする。辺 CA の中点を D とする。次の問い（1 ～ 3）に答えよ。

1　△ABC の面積 S を求めよ。

2　$\cos \angle DBC$ を求めよ。

3　$\sin \angle ADB$ を求めよ。

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

Ⅱ期

Ⅰ

1　頂点が点（1，0）であるから，求める2次関数は，

$y=a(x-1)^2+0$ と表される。

グラフが点（−3，32）を通るから，$32=a(-3-1)^2$ となり，$a=2$ となる。

よって，$y=2(x-1)^2$ または，$y=2x^2-4x+2$ である。

2　2次関数を $y=ax^2+bx+c$ とおく。

点（0，−7）を通るから，$-7=c$

点（−1，−19）を通るから，$-19=a-b+c$

点（2，−7）を通るから，$-7=4a+2b+c$

上記3元1次方程式を解くと $a=-4$，$b=8$，$c=-7$ となり，求める2次関数は，$y=-4x^2+8x-7$

3　条件により，$y=-4x^2$ のグラフを y 軸に沿って平行移動したものを考えればよい。

y 軸に沿って b だけ平行移動した関数は，

$y-b=-4x^2$ と表せる。

点（6，−16）を通るから，$-16-b=-4\cdot 6^2$ より，

$b=128$ となる。

よって，$y=-4x^2+128$

4　$y=-4x^2+8x-7$ を平方完成して，

$$y=-4(x^2-2x)-7=-4(x-1)^2-3$$

頂点の座標は，$(1,\ -3)$

$y=-4x^2+128$ の頂点の座標は，$(0,\ 128)$

3つ目の座標は，$(0,\ 0)$

したがって，3つの座標が作る三角形において，底辺128，高さ1の面積を求めればよい。

三角形の面積 $S=128\times\dfrac{1}{2}=64$

Ⅱ

1　$2x+1=A$ とおくと，

$$A^2+4A-21=0$$

$$(A-3)(A+7)=0$$

$(A-3)=0$ より，

$$2x+1-3=0,\ \ x=1$$

$(A+7)=0$ より，

$$2x+1+7=0,\ \ x=-4$$

2　
$$\begin{aligned}&(x+3)(x-1)(x^2+x+1)(x^2-3x+9)\\&=(x-1)(x^2+x+1)\times(x+3)(x^2-3x+9)\\&=(x^3-1)\times(x^3+27)\\&=(x^3)^2+26x^3-27\\&=x^6+26x^3-27\end{aligned}$$

3　絶対値をはずすと，$-5\leqq 4x-7\leqq 5$ である。

左側の式 $-5\leqq 4x-7$ から，

$$x \geqq \frac{1}{2}$$

右側の式 $4x \leqq 12$ から，

$$x \leqq 3$$

したがって，

$$\frac{1}{2} \leqq x \leqq 3$$

4　製品 A と製品 B の生産数をそれぞれ a，b とすると，

$$a + b = 100$$
$$500a + 700b \leqq 55{,}000$$

となる。この式を解くと，$a \geqq 75$ が得られる。

また $a \geqq 10$，$b \geqq 10$ より

$$10 \leqq a \leqq 90$$

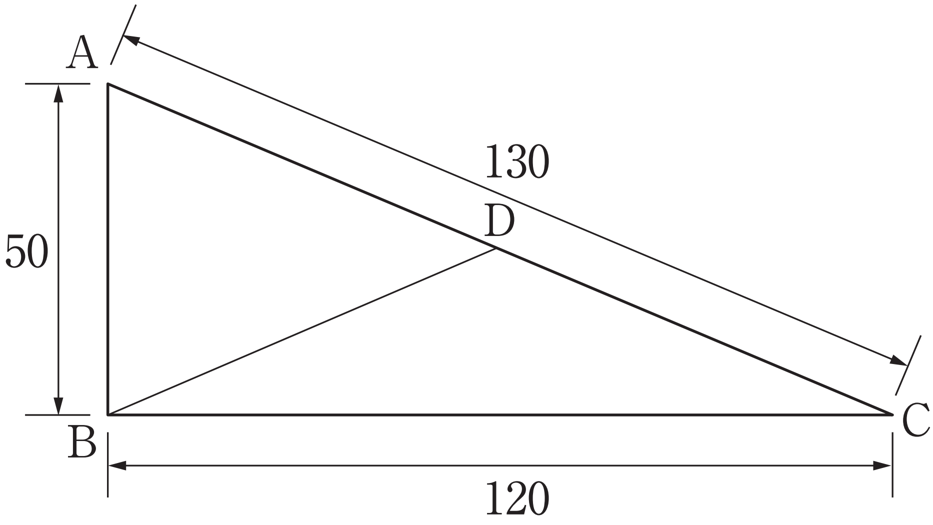
答えは，製品 A を 75 個以上 90 個以下，である。

Ⅲ

1　△ABC は辺の長さが $AB^2 + BC^2 = CA^2$ の関係なので，ピタゴラスの定理より ∠B が直角の直角三角形である。

よって △ABC の面積 S は

$$S = \frac{1}{2} AB \cdot BC = \frac{1}{2} \times 50 \times 120 = 3000$$



2　D から辺 BC に垂線の足をおろし E とする。

$\angle B = \angle DEC = 90^\circ$ であって $\angle C$ が共通なので，

$\triangle ABC \backsim \triangle DEC$（相似）である。

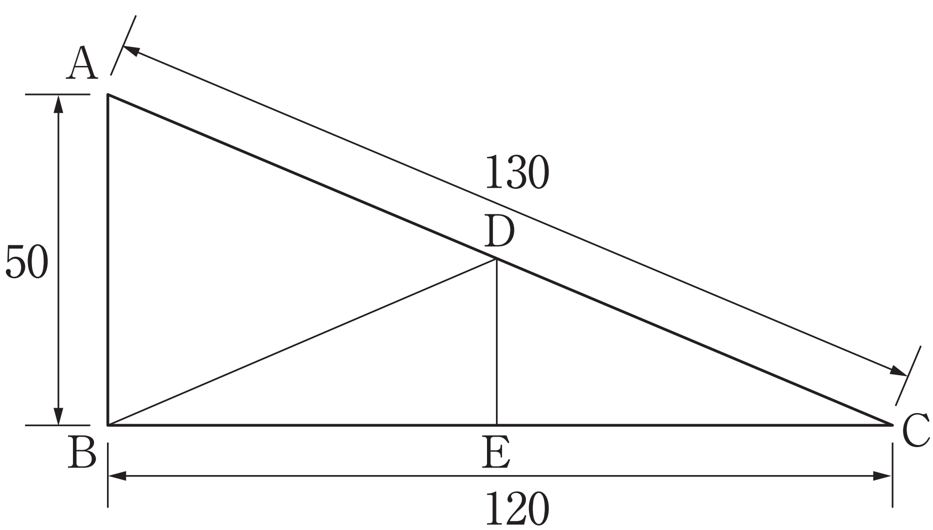
これらの三角形の辺の長さの比は

$AC : DC = BC : EC = 2 : 1$ となるので，$BE = EC$ となる。

よって $\triangle DBE \equiv \triangle DCE$（合同）となるので $DB = DC$ が成り立つ。

以上から $\triangle DBC$ は二等辺三角形になるので

$$\cos\angle DBC = \cos C = \frac{12}{13}$$



3　△ABD において正弦定理より

$$\frac{\mathrm{DB}}{\sin\angle\mathrm{A}}=\frac{\mathrm{AB}}{\sin\angle\mathrm{ADB}}$$

これに $\sin\angle\mathrm{A}=\dfrac{120}{130}=\dfrac{12}{13}$ と $\mathrm{DB}=\mathrm{DC}=\dfrac{130}{2}=65$ を代入して整理すれば

$$\sin\angle\mathrm{ADB}=\frac{\mathrm{AB}\cdot\sin\angle\mathrm{A}}{\mathrm{DB}}=\frac{\mathrm{AB}\cdot\sin\angle\mathrm{A}}{\mathrm{DC}}$$

$$=\frac{50}{65}\cdot\frac{12}{13}=\frac{120}{169}$$