



未来のエスキースを描く。

東北工業大学

2024年度入学試験問題

B

数 学 (100点 60分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはならない。
2. この問題冊子は全部で4ページである。落丁, 乱丁, 印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出ること。
3. 解答には黒鉛筆を用い, ボールペン, 色鉛筆, 万年筆などを使用してはならない。
4. 解答用紙は2枚(マーク式および記述式)である。
5. 両方の解答用紙の指定欄に座席番号(数字), 氏名を記入し, さらに, 解答用紙(マーク式)の指定欄に座席番号をマークすること。
6. 誤ってマークした場合は, 消しゴムで完全に消してからマークしなおすこと。
7. 1つの解答欄に2つ以上マークした場合, その解答欄の解答は無効となる。
8. 解答用紙(マーク式)は, 折り曲げたり, 破ったり, 汚したりしないこと。
9. この問題冊子の余白は, 計算などに利用してもよい。
10. 試験終了後, この問題冊子は持ち帰ること。

この問題冊子は開かずに裏返して、「解答上の注意」をよく読むこと。

以下の に当てはまる数値または符号を解答用紙（マーク式）に答えなさい（結果だけでよい）。ただし、（あ）、（い）については、当てはまる式を解答用紙（記述式）に答えなさい（結果の式だけでよい）。

1 2 次関数 $f(x) = 2x^2 - 20x + 32$ がある。

(1) この 2 次関数を平方完成した式は （あ）である。

ただし、解答は解答用紙（記述式）の解答欄（あ）に書きなさい。

(2) 2 次関数 $y = f(x)$ の定義域を $1 \leq x \leq 10$ とすると、

値域は アイウ $\leq y \leq$ エオカ である。

(3) $y = f(x)$ のグラフを y 軸の方向に 10, x 軸の方向に k だけ平行移動した放物線の方程式を $y = g(x)$ とする。 $y = g(x)$ のグラフと x 軸との 2 つの共有点の x 座標を a, b とすると、 $ab < 0$ となる k の値は

キクケ $< k <$ コサシ である。

2 (1) 2 直線 $y = 3x + 6$ と $y = \frac{1}{2}x + 2$ のなす角 θ は $\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}^\circ$ である。

ただし, $0^\circ < \theta < 90^\circ$ とする。

(2) 関数 $y = -4 \sin^2 \theta + 4 \cos \theta + 4$ は $\theta = \boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}^\circ$ のとき

最小値 $\boxed{\text{キ}}\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}$ をとる。ただし, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

(3) $PA = PB = PC = 4$, $AB = BC = CA = 3$ である四面体 $PABC$ において,

頂点 P から $\triangle ABC$ に下ろした垂線 PH の長さは $\sqrt{\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}\boxed{\text{シ}}}$ であり,

四面体 $PABC$ の体積は $\frac{3\sqrt{\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}}\boxed{\text{ソ}}}}{4}$ である。

3 (1) 不等式 $\log_3(x+2)+\log_3(x-6)\leq 2$ の解は (い) である。

ただし、解答は解答用紙（記述式）の解答欄（い）に書きなさい。

(2) 不等式 $\left(\frac{1}{81}\right)^x < 3^{x+5}$ の解は $x >$ アイウ である。

(3) 第2項が6, 初項から第3項までの和が -9 である等比数列の公比は,
 -2 または $\frac{\text{エ}\text{オ}\text{カ}}{2}$ になる。公比が後者の場合, 初項は キクケ である。

(4) $|\vec{a}|=2$, $|\vec{b}|=3$ で、ベクトル $\vec{a}+\vec{b}$, $12\vec{a}-2\vec{b}$ が垂直なとき、 $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす
角 θ は コサシ $^{\circ}$ である。ただし、 $0^{\circ}\leq\theta\leq 180^{\circ}$ とする。

- 4 2次関数 $y=f(x)$ があり, $f(0)=-7$ かつ $f'(x)=ax+b$ とする。ただし, a, b はともに定数である。

(1) $f(1)=-8, f(2)=-5$ のとき, $a=\boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}, b=\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}$ である。

(2) $f(-2)=5, f(5)=-2$ のとき, $y=f(x)$ のグラフ上の点 $(5, -2)$ における接線を $\ell: y=mx+n$ とすると, $m=\boxed{\text{キ}}\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}, n=\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}\boxed{\text{シ}}$ である。

放物線 $y=f(x)$, 接線 ℓ および y 軸によって囲まれた図形の面積は $\frac{\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}}\boxed{\text{ソ}}}{3}$ である。

(問題 終 わ り)

解答上の注意

〔あ〕 〔い〕 以外の空欄に当てはまる数値や符号は、解答用紙（マーク式）にマークすること。

数値が正の数またはゼロの場合は必ず3ケタ、負の数の場合は必ずマイナス記号（－）と2ケタで解答すること。

例えば 〔ア〕〔イ〕〔ウ〕 と表示のあるところに解答する場合は、次のマーク例のようにマークすること。

（例）

（1） 解答が125の場合 ア1, イ2, ウ5

ア	－	0	●	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	0	1	●	3	4	5	6	7	8	9
ウ	－	0	1	2	3	4	●	6	7	8	9

（2） 解答が31の場合 ア0, イ3, ウ1

ア	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	0	1	2	●	4	5	6	7	8	9
ウ	－	0	●	2	3	4	5	6	7	8	9

（3） 解答が4の場合 ア0, イ0, ウ4

ア	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ウ	－	0	1	2	3	●	5	6	7	8	9

（4） 解答がゼロの場合 ア0, イ0, ウ0

ア	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ウ	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9

（5） 解答が－42の場合 ア－, イ4, ウ2

ア	●	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	0	1	2	3	●	5	6	7	8	9
ウ	－	0	1	●	3	4	5	6	7	8	9

（6） 解答が－9の場合 ア－, イ0, ウ9

ア	●	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	－	●	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ウ	－	0	1	2	3	4	5	6	7	8	●

空欄 〔あ〕 〔い〕 については、解答用紙（記述式）の該当する欄に当てはまる式を記入すること。（結果の式だけでよい。）