

1 整式	氏 名	得 点	/ 100
-------------	--------	--------	-------

1 整式 $3a^2 - 4ab^3 + 2$ において、次の文字に着目するとき、その次数と定数項を答えよ。 (各5点×4)

- (1) b (2) a と b

次数 _____ 次数 _____
 定数項 _____ 定数項 _____

2 次の(1)の整式を降べきの順に整理せよ。また、(2)の整式を x について降べきの順に整理せよ。 (各10点×2)

- (1) $2x^2 - x - 6 + 3x^3 + 5x - 7x^2$ (2) $x^2 + 2y^2 + 3xy - x + 5$

3 次の整式 A, B について、 $A+B, A-B$ を計算せよ。 (各15点×4)

- (1) $A = 3x^3 - 5x^2 + x - 3, B = -2x^3 + 3x^2 - 6x - 4$

$A+B$ _____
 $A-B$ _____

- (2) $A = x^2 + 4xy - 3y^2, B = 2x^2 - 5xy + 2y^2$

$A+B$ _____
 $A-B$ _____

2 整式の乗法	氏 名	得 点	/ 100
----------------	--------	--------	-------

1 次の式を展開せよ。 (各12点×6)

(1) $(2x^2 - 3x + 1) \times (-2x)$

(2) $(2x - 5y)^2$

(3) $(4a + 3)(4a - 3)$ _____

(4) $(2x + 3)(3x - 2)$ _____

(5) $(x + 4)(x^2 - 4x + 16)$ _____

(6) $(x - 3y)^3$ _____

2 次の式を展開せよ。 (各14点×2)

(1) $(x - 2y + 1)^2$

(2) $(x - 1)(x - 2)(x + 2)(x + 3)$

<h1 style="margin: 0;">3 因数分解</h1>	氏 名	得 点	/ 100
------------------------------------	--------	--------	-------

1 次の式を因数分解せよ。 (各12点×6)

(1) $a(b+3) - 2(b+3)$

(2) $x^2 - 10xy + 25y^2$

(3) $x^2 + x - 42$

(4) $3x^2 + 5x + 2$

(5) $6x^2 - 7x - 3$

(6) $a^3 + 125$

2 次の式を因数分解せよ。 (各14点×2)

(1) $a^2 + ab - b - 1$

(2) $(x-y)^2 + 7(x-y) - 18$

4 実数	氏名		得点	/100
-------------	----	--	----	------

1 次の有理数を小数で表せ (各12点×3)

(1) $\frac{5}{8}$

(2) $\frac{15}{11}$

(3) $\frac{77}{37}$

2 次の循環小数を分数で表せ。 (各12点×3)

(1) $0.\dot{2}$

(2) $0.\dot{8}\dot{4}$

(3) $0.3\dot{5}$

3 x が次の値をとるとき, $|x+3|+|x-6|$ の値を求めよ。 ((1)(2)各9点×2, (3)10点)

(1) $x=7$

(2) $x=0$

(3) $x=-5$

<h1 style="margin: 0;">5 平方根</h1>	氏 名	得 点	/100
-----------------------------------	--------	--------	------

1 次の式を簡単にせよ。 (各11点×4)

(1) $\sqrt{54} + \sqrt{24}$

(2) $(2\sqrt{7} - \sqrt{3})^2$

(3) $(\sqrt{5} - \sqrt{2})(2\sqrt{5} + \sqrt{2})$

(4) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

2 $x = \frac{1}{\sqrt{5}+2}$, $y = \frac{1}{\sqrt{5}-2}$ のとき, 次の式の値を求めよ。 (各12点×3)

(1) $x+y$

(2) xy

(3) x^2+y^2

3 次の式を簡単にせよ。 (各10点×2)

(1) $\sqrt{8-2\sqrt{15}}$

(2) $\sqrt{8+4\sqrt{3}}$

6 1次不等式	氏 名	得 点	/100
----------------	--------	--------	------

1 次の不等式を解け。 (各12点×4)

(1) $6x - 5 < 3x + 4$

(2) $2x + 3 \geq 4x + 7$

(3) $4(3x + 7) > 7x - 2$

(4) $\frac{2}{5}x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}x - 1$

2 次の連立不等式を解け。 (各13点×2)

(1)
$$\begin{cases} x + 4 < 3x + 5 \\ 2x - 1 \leq 1 - x \end{cases}$$

(2) $3(x - 1) < 2x + 1 < 5x + 4$

3 次の方程式、不等式を解け。 (各13点×2)

(1) $|x - 5| = 2$

(2) $|x + 1| < 7$

<h1 style="margin: 0;">7 集合</h1>	氏名	得点	/100
----------------------------------	----	----	------

1 次の集合 A, B について, $A \cap B, A \cup B$ を求めよ。 (各10点×4)

(1) $A = \{1, 3, 5, 7\}, B = \{1, 4, 7, 9\}$

$A \cap B$ _____

$A \cup B$ _____

(2) $A = \{x | x \text{ は } 12 \text{ の正の約数}\}, B = \{x | x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$

$A \cap B$ _____

$A \cup B$ _____

2 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ を全体集合とする。 $A = \{2, 3, 5, 7\}, B = \{1, 5, 8\}$ であるとき, 次の集合を求めよ。 (各10点×4)

(1) \bar{A}

(2) $\bar{A} \cap B$

(3) $A \cap \bar{B}$ _____

(4) $A \cup \bar{B}$ _____

3 実数全体の集合を全体集合, $A = \{x | 1 < x < 4\}, B = \{x | -2 \leq x \leq 3\}$ とするとき, 次の集合を求めよ。

(1) $\bar{A} \cap \bar{B}$

(2) $\bar{A} \cup \bar{B}$

(各10点×2)

<h2 style="margin: 0;">8 命題と条件</h2>	氏 名		得 点	/100
-------------------------------------	--------	--	--------	------

1 次の命題の真偽を調べよ。偽であれば反例を1つ示せ。ただし、 x, y は実数とする。 (14点)

$$x > y \Rightarrow x^2 > y^2$$

2 次の の中は、「必要条件である」、「十分条件である」、「必要十分条件である」、「必要条件でも十分条件でもない」のうち、それぞれどれが最も適切か。ただし、 x, y は実数とする。 (各14点×4)

- (1) 10の倍数は5の倍数であるための 。 (2) $x+y=2$ は $xy=1$ であるための 。

- (3) $x=1$ は $(x-1)^2=0$ であるための 。 (4) $|x|=3$ は $x=3$ であるための 。

3 次の命題の逆、裏、対偶を述べ、それらの真偽を調べよ。ただし、 x, y は実数とする。 (各10点×3)

$$x > 3 \Rightarrow x > 1$$

逆 _____
 裏 _____
 対偶 _____

9 命題と証明	氏名		得点	
				/100

1 対偶を利用して、次の命題を証明せよ。 (40点)

n は整数とする。 n^2 が 4 の倍数ならば、 n は 2 の倍数である。

2 背理法を利用して、次の命題を証明せよ。 (各30点×2)

(1) $a+b=0$ かつ $ab \neq 0$ ならば、 a, b のうち少なくとも 1 つは負の数である。

(2) x が無理数ならば、 $2-x$ は無理数である。

10 関数とグラフ	氏名		得点	/100
------------------	----	--	----	------

1 容積120Lの水槽に30Lの水が入っている。ここに、毎分15Lの割合で満水になるまで水を入れる。
 水を入れ始めてから x 分後の水槽の中の水の量を y Lとする。このとき、 y を x の式で表し、定義域も示せ。
 (各8点×2)

式 _____
 定義域 _____

2 関数 $f(x) = x^2 - 4x + 5$ について、次の値を求めよ。 (各9点×4)
 (1) $f(0)$ (2) $f(3)$

(3) $f(-2)$ _____ (4) $f(a+1)$ _____

3 次の関数のグラフをかき、その値域を求めよ。また、最大値、最小値があれば、それを求めよ。 (各8点×6)
 (1) $y = 2x + 4$ ($-2 \leq x \leq 1$) (2) $y = -x + 6$ ($-1 < x \leq 4$)

値域 _____
 最大値 _____
 最小値 _____

値域 _____
 最大値 _____
 最小値 _____

11 2次関数のグラフ	氏 名	得 点	/ 100
--------------------	--------	--------	-------

1 次の2次関数のグラフをかけ。また、その軸と頂点を求めよ。 (各7点×6)

(1) $y = (x-2)^2$

(2) $y = -2(x+1)^2 + 5$

軸 _____
頂点 _____

軸 _____
頂点 _____

2 次の2次関数のグラフをかけ。また、その軸と頂点を求めよ。 (各8点×6)

(1) $y = -x^2 + 6x - 5$

(2) $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 1$

軸 _____
頂点 _____

軸 _____
頂点 _____

3 放物線 $y = x^2 + 2x + 3$ は、どのように平行移動すると、次の放物線に重なるか。 (各5点×2)

(1) $y = x^2 - 8x + 14$

(2) $y = x^2 + 4x + 10$

12 2次関数の最大・最小	氏 名	得 点	/ 100
----------------------	--------	--------	-------

1 次の2次関数に最大値, 最小値があれば, それを求めよ。 (各10点×4)

(1) $y = 2(x+3)^2 - 1$

(2) $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 7$

最大値 _____
 最小値 _____

最大値 _____
 最小値 _____

2 次の関数の最大値と最小値を求めよ。 (各12点×4)

(1) $y = x^2 + 4x + 6 \quad (-4 \leq x \leq 1)$

(2) $y = -2x^2 + 4x + 1 \quad (-1 \leq x \leq 2)$

最大値 _____
 最小値 _____

最大値 _____
 最小値 _____

3 $x+y=10$ のとき, xy の最大値を求めよ。 (12点)

13 2次関数の決定	氏名		得点	
				100

1 $x=2$ で最小値 -5 をとり, $x=4$ のとき $y=3$ となる 2 次関数を求めよ。 (25点)

2 次の条件を満たす放物線をグラフにもつ 2 次関数を求めよ。 (各25点×3)

(1) 直線 $x=1$ を軸とし, 2 点 $(0, 1)$, $(3, 10)$ を通る。

(2) 頂点が点 $(2, 6)$ で, 点 $(1, 5)$ を通る。

(3) 3 点 $(1, 2)$, $(2, 8)$, $(-1, -4)$ を通る。

<h1 style="margin: 0;">14 2次方程式</h1>	氏名	得点	/ 100
--------------------------------------	----	----	-------

1 次の2次方程式を解け。 (各10点×4)

(1) $x^2 + 8x - 9 = 0$

(2) $3x^2 - 5x - 2 = 0$

(3) $2x^2 + 3x - 1 = 0$

(4) $x^2 - 10x + 7 = 0$

2 次の2次方程式の実数解の個数を求めよ。 (各10点×3)

(1) $x^2 + 3x + 5 = 0$

(2) $2x^2 - x - 3 = 0$

(3) $3x^2 - 2\sqrt{3}x + 1 = 0$

3 次の問いに答えよ。 (各15点×2)

(1) 2次方程式 $3x^2 - 4x + m = 0$ が異なる2つの実数解をもつように、定数 m の値の範囲を定めよ。

(2) 2次方程式 $x^2 + (m+2)x + 4 = 0$ が重解をもつように、定数 m の値を定めよ。

15 2次関数のグラフと x 軸の位置関係	氏名		得点	/ 100
---	----	--	----	-------

1 次の2次関数のグラフと x 軸の共有点の座標を求めよ。 (各14点×2)

(1) $y = x^2 - 2$

(2) $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 3$

2 次の2次関数のグラフと x 軸の位置関係を調べよ。 (各14点×3)

(1) $y = x^2 + 3x + 4$

(2) $y = 3x^2 - 6x + 2$

(3) $y = -2x^2 + 4x - 2$

3 次の放物線と直線の共有点の個数を求めよ。 (各15点×2)

(1) $y = x^2 + 6x - 2, y = 2x - 6$

(2) $y = -x^2 + 2x - 2, y = -4x + 5$

16 2次不等式	氏名	得点	100

1 次の2次不等式を解け。 (各14点×6)

(1) $(x+3)(x-4) > 0$

(2) $x^2 - 10x + 16 \leq 0$

(3) $x^2 + 6x - 4 \geq 0$

(4) $4x^2 - 4x - 3 < 0$

(5) $x^2 + 8x + 16 \geq 0$

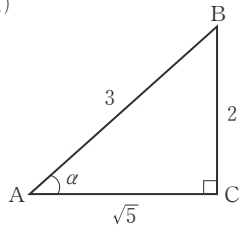
(6) $x^2 - 3x + 4 < 0$

2 2次方程式 $x^2 + 2mx + m = 0$ が実数解をもつように、定数 m の値の範囲を求めよ。 (16点)

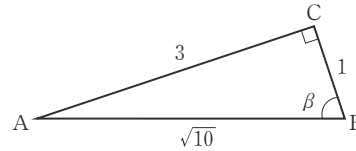
<h1 style="margin: 0;">17 鋭角の三角比</h1>	氏名	得点	/100
---------------------------------------	----	----	------

1 下の図において、 α , β の三角比の値を求めよ。分母は有理化しなくてよい。 (各8点×6)

(1)



(2)



2 次の式の値を求めよ。

(各11点×2)

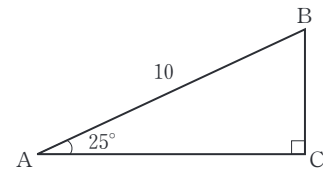
(1) $\cos 30^\circ + \sin 60^\circ$

(2) $\sin 30^\circ \tan 45^\circ \cos 60^\circ$

3 次の問いに答えよ。ただし、 $\sin 25^\circ = 0.4226$, $\cos 25^\circ = 0.9063$, $\tan 25^\circ = 0.4663$ とする。

(各10点×3)

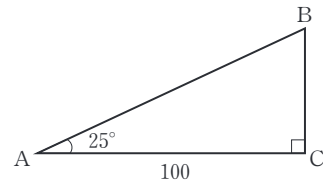
(1) 右の図の直角三角形ABCで、辺BC, ACの長さを求めよ。



BC _____

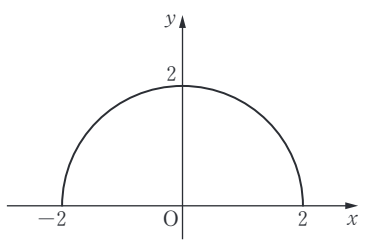
AC _____

(2) 右の図の直角三角形ABCで、辺BCの長さを求めよ。



<h1>18 鈍角の三角比</h1>	氏名	得点	/100
--------------------	----	----	------

1 次の図を用いて、 120° の三角比の値を求めよ。 (各10点×3)



2 130° の三角比の値を求めよ。ただし、 $\sin 50^\circ = 0.7660$, $\cos 50^\circ = 0.6428$, $\tan 50^\circ = 1.1918$ とする。 (各10点×3)

3 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、次の等式を満たす θ を求めよ。 (各10点×4)

(1) $\sin \theta = \frac{1}{2}$

(2) $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$

(3) $\cos \theta = 0$

(4) $\tan \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

19 三角比の相互関係	氏名		得点	/ 100
--------------------	----	--	----	-------

1 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする。 $\cos\theta = \frac{5}{6}$ のとき、 $\sin\theta$, $\tan\theta$ の値を求めよ。 (各13点×2)

$\sin\theta$ _____ $\tan\theta$ _____

2 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\sin\theta = \frac{4}{5}$ のとき、 $\cos\theta$, $\tan\theta$ の値を求めよ。 (各12点×4)

θ が鋭角のとき $\cos\theta$ _____ $\tan\theta$ _____
 θ が鈍角のとき $\cos\theta$ _____ $\tan\theta$ _____

3 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\tan\theta = -\frac{2}{3}$ のとき、 $\sin\theta$, $\cos\theta$ の値を求めよ。 (各13点×2)

$\sin\theta$ _____ $\cos\theta$ _____

20 正弦定理と余弦定理	氏 名		得 点	/100
---------------------	--------	--	--------	------

1 $\triangle ABC$ において、 $a=3$, $A=60^\circ$, $B=45^\circ$ のとき、 b と外接円の半径 R を求めよ。 (各15点×2)

b _____ R _____

2 $\triangle ABC$ において、次のものを求めよ。 (各15点×2)

(1) $a=1$, $b=2$, $C=120^\circ$ のとき、 c

(2) $a=\sqrt{5}$, $b=1$, $c=\sqrt{2}$ のとき、 A

3 $\triangle ABC$ において、 $a=\sqrt{3}-1$, $b=\sqrt{2}$, $C=135^\circ$ のとき、次のものを求めよ。 ((1)(2)各15点×2, (3)10点)

(1) c

(2) B

(3) A

21 三角形の面積	氏名	得点	100

1 次のような $\triangle ABC$ の面積 S を求めよ。 (各20点×2)

(1) $b=10, c=6, A=60^\circ$

(2) $c=3, a=4, B=135^\circ$

2 3辺の長さが $a=7, b=8, c=9$ である $\triangle ABC$ において、次のものを求めよ。 (各15点×4)

(1) $\cos C$

(2) $\sin C$

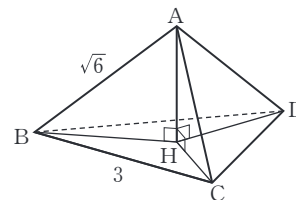
(3) 面積 S

(4) 内接円の半径 r

22 空間図形への応用	氏名	得点	/100
--------------------	----	----	------

1 $AB=AC=AD=\sqrt{6}$, $BC=CD=DB=3$ である四面体 $ABCD$ がある。頂点 A から底面 BCD に垂線 AH を下ろす。次のものを求めよ。
(各25点×2)

(1) BH の長さ

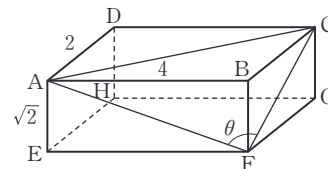


(2) 四面体の体積 V

2 右の図のような, $AB=4$, $AD=2$, $AE=\sqrt{2}$ である直方体 $ABCD-EFGH$ がある。次のものを求めよ。

(各25点×2)

(1) $\angle AFC = \theta$ とするとき, $\cos \theta$ の値



(2) $\triangle AFC$ の面積

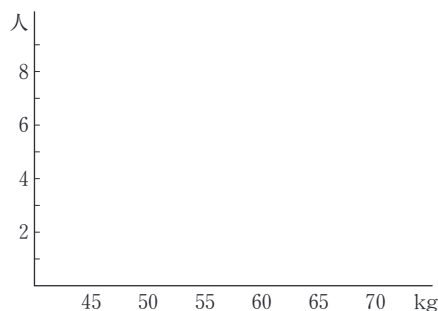
<h2 style="margin: 0;">23 データの整理</h2>	氏名	得点	/100
---------------------------------------	----	----	------

1 次のデータは、25人の生徒の体重を測定したものである。次の問いに答えよ。 (各15点×4, (1)完答)

58.0 62.0 66.0 50.5 56.5 61.5 54.0 59.5 49.5 53.5
 59.5 54.5 55.0 56.5 45.5 57.0 64.0 68.5 54.5 62.5
 52.5 47.0 51.5 63.5 58.5 (kg)

(1) 階級の幅を 5 kg として、度数分布表を完成せよ。 (2) (1)の度数分布表を使って、ヒストグラムをかけ。

階級(kg)	度数(人)
45以上50未満	3
50~55	7
計	



(3) 60kg 未満の階級の累積度数を求めよ。 (4) 体重が60kg 以上の生徒は、全体の何%か。

2 右の度数分布表は、40人の生徒のハンドボール投げの記録をまとめたものである。次の問いに答えよ。 (各20点×2, (2)完答)

(1) 16m 以上 20m 未満の階級の相対度数を求めよ。

階級(m)	度数(人)
12 以上 16 未満	3
16~20	6
20~24	x
24~28	y
28~32	7
32~36	2
計	40

(2) 20m 以上 24m 未満の階級の相対度数が0.25であるとき、 x , y の値を求めよ。

<h1 style="margin: 0;">25 データの散らばり</h1>	氏名	得点	/100
---	----	----	------

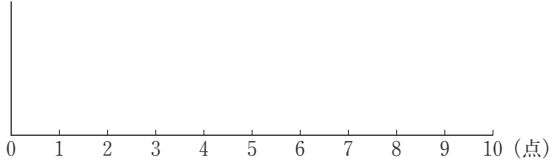
1 次のデータは、あるゲームを10回行ったときの各回の得点である。このデータについて、下の問いに答えよ。(各10点×7)

7, 5, 3, 8, 6, 4, 2, 5, 4, 8 (点)

(1) 次のものを求めよ。

- | | |
|----------------|----------------|
| ① 範囲 _____ | ② 第2四分位数 _____ |
| ③ 第1四分位数 _____ | ④ 第3四分位数 _____ |
| ⑤ 四分位範囲 _____ | ⑥ 四分位偏差 _____ |

(2) データの箱ひげ図をかけ。



2 次のデータは、10人の生徒の小テスト(10点満点)の結果である。下の問いに答えよ。(各10点×3)

8, 5, 4, 8, 6, 9, 4, 3, 8, 5

(1) 平均値を求めよ。

(2) 分散, 標準偏差を求めよ。 _____

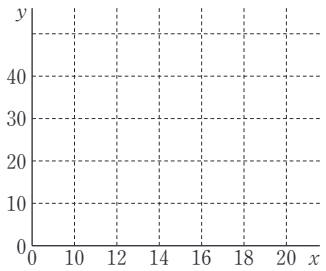
分散 _____
標準偏差 _____

<h1 style="margin: 0;">26 データの相関</h1>	氏名	得点	/100
---------------------------------------	----	----	------

1 次のような2つの変数 x, y からなるデータについて、散布図をかけ。また、 x と y の間に相関がある場合には、正か負のどちらの相関があるか答えよ。 (各10点×4)

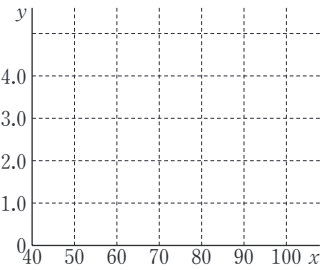
(1)

x	8	16	13	10	18	12	15	11	17	14
y	10	37	20	18	35	23	26	15	40	35



(2)

x	70	80	55	85	60	72	50	75	90	65
y	2.5	1.2	3.7	1.0	2.8	1.5	3.0	2.0	0.5	1.8



2 2つの変数 x, y の値が、次の表で与えられているとき、下の問いに答えよ。 (各12点×5)

x	5	9	3	6	7
y	6	8	5	7	9

(1) x, y の平均値 \bar{x}, \bar{y} をそれぞれ求めよ。

\bar{x} _____
 \bar{y} _____

(2) x と y の共分散 s_{xy} を求めよ。

(3) x と y の相関係数 r を求めよ。ただし、 $\sqrt{2}=1.41$ とし、答えは四捨五入して小数第2位まで求めよ。また、 x と y にはどのような相関があると考えられるか。

r _____

<h1 style="margin: 0;">1 整式</h1>	氏名	得点	/100
----------------------------------	----	----	------

1 整式 $3a^2 - 4ab^3 + 2$ において、次の文字に着目するとき、その次数と定数項を答えよ。 (各5点×4)

- (1) b (2) a と b

$$\begin{array}{l} \text{次数} \quad \underline{\quad 3 \quad} \\ \text{定数項} \quad \underline{\quad 3a^2 + 2 \quad} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{次数} \quad \underline{\quad 4 \quad} \\ \text{定数項} \quad \underline{\quad 2 \quad} \end{array}$$

2 次の(1)の整式を降べきの順に整理せよ。また、(2)の整式を x について降べきの順に整理せよ。 (各10点×2)

(1) $2x^2 - x - 6 + 3x^3 + 5x - 7x^2$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= 3x^3 + 2x^2 - 7x^2 - x + 5x - 6 \\ &= 3x^3 + (2-7)x^2 + (-1+5)x - 6 \\ &= 3x^3 - 5x^2 + 4x - 6 \end{aligned}$$

$$\underline{\quad 3x^3 - 5x^2 + 4x - 6 \quad}$$

(2) $x^2 + 2y^2 + 3xy - x + 5$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= x^2 + 3xy - x + 2y^2 + 5 \\ &= x^2 + (3y-1)x + 2y^2 + 5 \end{aligned}$$

$$\underline{\quad x^2 + (3y-1)x + 2y^2 + 5 \quad}$$

3 次の整式 A, B について、 $A+B, A-B$ を計算せよ。 (各15点×4)

(1) $A = 3x^3 - 5x^2 + x - 3, B = -2x^3 + 3x^2 - 6x - 4$

$$\begin{aligned} A+B &= (3x^3 - 5x^2 + x - 3) + (-2x^3 + 3x^2 - 6x - 4) \\ &= (3-2)x^3 + (-5+3)x^2 + (1-6)x - 3-4 \\ &= x^3 - 2x^2 - 5x - 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A-B &= (3x^3 - 5x^2 + x - 3) - (-2x^3 + 3x^2 - 6x - 4) \\ &= (3+2)x^3 + (-5-3)x^2 + (1+6)x - 3+4 \\ &= 5x^3 - 8x^2 + 7x + 1 \end{aligned}$$

$$A+B \quad \underline{\quad x^3 - 2x^2 - 5x - 7 \quad}$$

$$A-B \quad \underline{\quad 5x^3 - 8x^2 + 7x + 1 \quad}$$

(2) $A = x^2 + 4xy - 3y^2, B = 2x^2 - 5xy + 2y^2$

$$\begin{aligned} A+B &= (x^2 + 4xy - 3y^2) + (2x^2 - 5xy + 2y^2) \\ &= (1+2)x^2 + (4-5)xy + (-3+2)y^2 \\ &= 3x^2 - xy - y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A-B &= (x^2 + 4xy - 3y^2) - (2x^2 - 5xy + 2y^2) \\ &= (1-2)x^2 + (4+5)xy + (-3-2)y^2 \\ &= -x^2 + 9xy - 5y^2 \end{aligned}$$

$$A+B \quad \underline{\quad 3x^2 - xy - y^2 \quad}$$

$$A-B \quad \underline{\quad -x^2 + 9xy - 5y^2 \quad}$$

<h2 style="margin: 0;">2 整式の乗法</h2>	氏名	得点	/ 100
-------------------------------------	----	----	-------

1 次の式を展開せよ。 (各12点×6)

(1) $(2x^2 - 3x + 1) \times (-2x)$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= 2x^2 \cdot (-2x) - 3x \cdot (-2x) + 1 \cdot (-2x) \\ &= -4x^3 + 6x^2 - 2x \end{aligned}$$

(2) $(2x - 5y)^2$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 5y + (5y)^2 \\ &= 4x^2 - 20xy + 25y^2 \end{aligned}$$

(3) $(4a + 3)(4a - 3)$ $-4x^3 + 6x^2 - 2x$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (4a)^2 - 3^2 \\ &= 16a^2 - 9 \end{aligned}$$

(4) $(2x + 3)(3x - 2)$ $4x^2 - 20xy + 25y^2$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= 2 \cdot 3x^2 + \{2 \cdot (-2) + 3 \cdot 3\}x + 3 \cdot (-2) \\ &= 6x^2 + 5x - 6 \end{aligned}$$

(5) $(x + 4)(x^2 - 4x + 16)$ $16a^2 - 9$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (x + 4)(x^2 - 4 \cdot x + 4^2) \\ &= x^3 + 4^3 \\ &= x^3 + 64 \end{aligned}$$

(6) $(x - 3y)^3$ $6x^2 + 5x - 6$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot (3y) + 3 \cdot x \cdot (-3y)^2 - (3y)^3 \\ &= x^3 - 9x^2y + 27xy^2 - 27y^3 \end{aligned}$$

$x^3 + 64$

$x^3 - 9x^2y + 27xy^2 - 27y^3$

2 次の式を展開せよ。 (各14点×2)

(1) $(x - 2y + 1)^2$

$$\begin{aligned} x - 2y &= A \text{ とおくと,} \\ \text{与式} &= (A + 1)^2 \\ &= A^2 + 2A + 1 \\ &= (x - 2y)^2 + 2(x - 2y) + 1 \\ &= x^2 - 4xy + 4y^2 + 2x - 4y + 1 \end{aligned}$$

(2) $(x - 1)(x - 2)(x + 2)(x + 3)$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (x - 1)(x + 2) \times (x - 2)(x + 3) \\ &= (x^2 + x - 2)(x^2 + x - 6) \\ &= \{(x^2 + x) - 2\} \{(x^2 + x) - 6\} \\ &= (x^2 + x)^2 - 8(x^2 + x) + 12 \\ &= x^4 + 2x^3 + x^2 - 8x^2 - 8x + 12 \\ &= x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 8x + 12 \end{aligned}$$

$x^2 - 4xy + 4y^2 + 2x - 4y + 1$

$x^4 + 2x^3 - 7x^2 - 8x + 12$

<h1 style="margin: 0;">3 因数分解</h1>	氏名	得点	/ 100
------------------------------------	----	----	-------

1 次の式を因数分解せよ。 (各12点×6)

(1) $a(b+3) - 2(b+3)$

$(b+3)$ は共通因数
与式 = $(b+3)(a-2)$

$(a-2)(b+3)$

(2) $x^2 - 10xy + 25y^2$

与式 = $x^2 - 2 \cdot x \cdot 5y + (5y)^2$
= $(x-5y)^2$

$(x-5y)^2$

(3) $x^2 + x - 42$

与式 = $x^2 + \{(-6)+7\}x + (-6) \cdot 7$
= $(x-6)(x+7)$

$(x-6)(x+7)$

(4) $3x^2 + 5x + 2$

右のような計算から、
与式 = $(x+1)(3x+2)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \rightarrow 3 \\ 3 \quad 2 \rightarrow 2 \\ \hline 3 \quad 2 \rightarrow 5 \end{array}$$

$(x+1)(3x+2)$

(5) $6x^2 - 7x - 3$

右のような計算から
与式 = $(2x-3)(3x+1)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad 1 \rightarrow 2 \\ \hline 6 \quad -3 \rightarrow -7 \end{array}$$

$(2x-3)(3x+1)$

(6) $a^3 + 125$

与式 = $a^3 + 5^3$
= $(a+5)(a^2 - a \cdot 5 + 5^2)$
= $(a+5)(a^2 - 5a + 25)$

$(a+5)(a^2 - 5a + 25)$

2 次の式を因数分解せよ。 (各14点×2)

(1) $a^2 + ab - b - 1$

次数の低い b について整理すると
与式 = $ab - b + a^2 - 1$
= $(a-1)b + (a+1)(a-1)$
= $(a-1)(b+a+1)$

$(a-1)(a+b+1)$

(2) $(x-y)^2 + 7(x-y) - 18$

$x-y=t$ とおくと、
与式 = $t^2 + 7t - 18$
= $(t-2)(t+9)$
= $(x-y-2)(x-y+9)$

$(x-y-2)(x-y+9)$

<h1 style="margin: 0;">4 実数</h1>	氏名	得点	/100
----------------------------------	----	----	------

1 次の有理数を小数で表せ (各12点×3)

(1) $\frac{5}{8}$

$$\begin{array}{r} 0.625 \\ 8 \overline{) 5.000} \\ \underline{48} \\ 20 \\ \underline{16} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

0.625

(2) $\frac{15}{11}$

$$\begin{array}{r} 1.36 \\ 11 \overline{) 15.00} \\ \underline{11} \\ 40 \\ \underline{33} \\ 70 \\ \underline{66} \\ 40 \end{array}$$

$\frac{15}{11} = 1.3636\cdots$
 $= 1.\dot{3}\dot{6}$

1. $\dot{3}\dot{6}$

(3) $\frac{77}{37}$

$$\begin{array}{r} 2.081 \\ 37 \overline{) 77.000} \\ \underline{74} \\ 300 \\ \underline{296} \\ 40 \\ \underline{37} \\ 30 \end{array}$$

$\frac{77}{37} = 2.081081\cdots$
 $= 2.\dot{0}\dot{8}\dot{1}$

2. $\dot{0}\dot{8}\dot{1}$

2 次の循環小数を分数で表せ。 (各12点×3)

(1) $0.\dot{2}$

$x = 0.\dot{2}$ とおくと

$$\begin{aligned} x &= 0.2222\cdots && \cdots \textcircled{1} \\ 10x &= 2.2222\cdots && \cdots \textcircled{2} \\ \textcircled{2} - \textcircled{1} \text{より, } 9x &= 2 \\ x &= \frac{2}{9} \end{aligned}$$

$\frac{2}{9}$

(2) $0.\dot{8}\dot{4}$

$x = 0.\dot{8}\dot{4}$ とおくと

$$\begin{aligned} x &= 0.8484\cdots && \cdots \textcircled{1} \\ 100x &= 84.8484\cdots && \cdots \textcircled{2} \\ \textcircled{2} - \textcircled{1} \text{より, } 99x &= 84 \\ x &= \frac{84}{99} = \frac{28}{33} \end{aligned}$$

$\frac{28}{33}$

(3) $0.3\dot{5}$

$x = 0.3\dot{5}$ とおくと

$$\begin{aligned} 10x &= 3.5555\cdots && \cdots \textcircled{1} \\ 100x &= 35.5555\cdots && \cdots \textcircled{2} \\ \textcircled{2} - \textcircled{1} \text{より, } 90x &= 32 \\ x &= \frac{32}{90} = \frac{16}{45} \end{aligned}$$

$\frac{16}{45}$

3 x が次の値をとるとき, $|x+3| + |x-6|$ の値を求めよ。 ((1)(2)各9点×2, (3)10点)

(1) $x=7$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= |7+3| + |7-6| \\ &= |10| + |1| \\ &= 10+1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

11

(2) $x=0$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= |0+3| + |0-6| \\ &= |3| + |-6| \\ &= 3+6 \\ &= 9 \end{aligned}$$

9

(3) $x=-5$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= |-5+3| + |-5-6| \\ &= |-2| + |-11| \\ &= 2+11 \\ &= 13 \end{aligned}$$

13

<h1 style="margin: 0;">5 平方根</h1>	氏名	得点	/ 100
-----------------------------------	----	----	-------

1 次の式を簡単にせよ。 (各11点×4)

(1) $\sqrt{54} + \sqrt{24}$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= \sqrt{3^2 \cdot 6} + \sqrt{2^2 \cdot 6} \\ &= 3\sqrt{6} + 2\sqrt{6} \\ &= 5\sqrt{6} \end{aligned}$$

5√6

(2) $(2\sqrt{7} - \sqrt{3})^2$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (2\sqrt{7})^2 - 2 \cdot 2\sqrt{7} \cdot \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 \\ &= 28 - 4\sqrt{21} + 3 \\ &= 31 - 4\sqrt{21} \end{aligned}$$

31 - 4√21

(3) $(\sqrt{5} - \sqrt{2})(2\sqrt{5} + \sqrt{2})$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= 2(\sqrt{5})^2 + (1-2)\sqrt{10} - (\sqrt{2})^2 \\ &= 10 - \sqrt{10} - 2 \\ &= 8 - \sqrt{10} \end{aligned}$$

8 - √10

(4) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$$\begin{aligned} \text{与式} &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} - \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{2} \\ &= -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

-√2 / 2

2 $x = \frac{1}{\sqrt{5}+2}$, $y = \frac{1}{\sqrt{5}-2}$ のとき、次の式の値を求めよ。 (各12点×3)

(1) $x+y$

$$\begin{aligned} x &= \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2 \\ y &= \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 \\ x+y &= (\sqrt{5}-2) + (\sqrt{5}+2) \\ &= 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

2√5

(2) xy

$$xy = (\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2) = 1$$

1

(3) x^2+y^2

$$\begin{aligned} x^2+y^2 &= (x+y)^2 - 2xy \\ &= (2\sqrt{5})^2 - 2 \cdot 1 \\ &= 20 - 2 \\ &= 18 \end{aligned}$$

18

3 次の式を簡単にせよ。 (各10点×2)

(1) $\sqrt{8-2\sqrt{15}}$

$$\begin{aligned} \sqrt{8-2\sqrt{15}} &= \sqrt{(5+3) - 2\sqrt{5 \cdot 3}} \\ &= \sqrt{5} - \sqrt{3} \end{aligned}$$

√5 - √3

(2) $\sqrt{8+4\sqrt{3}}$

$$\begin{aligned} \sqrt{8+4\sqrt{3}} &= \sqrt{8+2\sqrt{12}} \\ &= \sqrt{(6+2) + 2\sqrt{6 \cdot 2}} \\ &= \sqrt{6} + \sqrt{2} \end{aligned}$$

√6 + √2

<h1>6 1次不等式</h1>	氏 名	得 点	/ 100
------------------	--------	--------	-------

1 次の不等式を解け。 (各12点×4)

(1) $6x-5 < 3x+4$
 $6x-3x < 4+5$
 $3x < 9$
 $x < 3$

$x < 3$

(2) $2x+3 \geq 4x+7$
 $2x-4x \geq 7-3$
 $-2x \geq 4$
 $x \leq -2$

$x \leq -2$

(3) $4(3x+7) > 7x-2$
 $12x+28 > 7x-2$
 $12x-7x > -2-28$
 $5x > -30$
 $x > -6$

$x > -6$

(4) $\frac{2}{5}x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}x - 1$
 $4x-5 \leq 5x-10$
 $4x-5x \leq -10+5$
 $-x \leq -5$
 $x \geq 5$

$x \geq 5$

2 次の連立不等式を解け。 (各13点×2)

(1) $\begin{cases} x+4 < 3x+5 \\ 2x-1 \leq 1-x \end{cases}$
 $x+4 < 3x+5$ より, $x > -\frac{1}{2}$
 $2x-1 \leq 1-x$ より, $x \leq \frac{2}{3}$

$-\frac{1}{2} < x \leq \frac{2}{3}$

(2) $3(x-1) < 2x+1 < 5x+4$
 $3(x-1) < 2x+1$ より, $x < 4$
 $2x+1 < 5x+4$ より, $x > -1$

$-1 < x < 4$

3 次の方程式, 不等式を解け。 (各13点×2)

(1) $|x-5| = 2$
 $x-5 = \pm 2$
 $x = 7, 3$

$x = 3, 7$

(2) $|x+1| < 7$
 $-7 < x+1 < 7$
 各辺から 1 をひいて,
 $-8 < x < 6$

$-8 < x < 6$

<h1 style="margin: 0;">7 集合</h1>	氏名	得点	/100
----------------------------------	----	----	------

1 次の集合 A, B について, $A \cap B, A \cup B$ を求めよ。 (各10点×4)

(1) $A = \{1, 3, 5, 7\}, B = \{1, 4, 7, 9\}$

$A \cap B$ {1, 7}

$A \cup B$ {1, 3, 4, 5, 7, 9}

(2) $A = \{x | x \text{ は } 12 \text{ の正の約数}\}, B = \{x | x \text{ は } 18 \text{ の正の約数}\}$

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

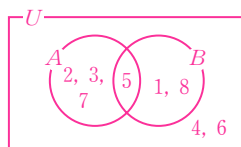
$B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$

$A \cap B$ {1, 2, 3, 6}

$A \cup B$ {1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18}

2 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ を全体集合とする。 $A = \{2, 3, 5, 7\}, B = \{1, 5, 8\}$ であるとき, 次の集合を求めよ。 (各10点×4)

(1) \bar{A}



(2) $\bar{A} \cap B$

 {1, 4, 6, 8}

 {1, 8}

(3) $A \cap \bar{B}$

(4) $A \cup \bar{B}$

 {2, 3, 7}

 {2, 3, 4, 5, 6, 7}

3 実数全体の集合を全体集合, $A = \{x | 1 < x < 4\}, B = \{x | -2 \leq x \leq 3\}$ とするとき, 次の集合を求めよ。

(1) $\bar{A} \cap \bar{B}$

(2) $\bar{A} \cup \bar{B}$

(各10点×2)

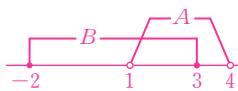
$A \cup B = \{x | -2 \leq x < 4\}$

であるから,

ド・モルガンの法則により

$\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$

$= \{x | x < -2, 4 \leq x\}$



$A \cap B = \{x | 1 < x \leq 3\}$

であるから,

ド・モルガンの法則により

$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$

$= \{x | x \leq 1, 3 < x\}$

 $\{x | x < -2, 4 \leq x\}$

 $\{x | x \leq 1, 3 < x\}$

<h1 style="margin: 0;">8 命題と条件</h1>	氏名	得点	/100
-------------------------------------	----	----	------

1 次の命題の真偽を調べよ。偽であれば反例を1つ示せ。ただし、 x, y は実数とする。 (14点)

$$x > y \Rightarrow x^2 > y^2$$

(例)

偽, 反例: $x=1, y=-2$

2 次の の中は、「必要条件である」、「十分条件である」、「必要十分条件である」、「必要条件でも十分条件でもない」のうち、それぞれどれが最も適切か。ただし、 x, y は実数とする。 (各14点×4)

- (1) 10の倍数は5の倍数であるための 。 (2) $x+y=2$ は $xy=1$ であるための 。

「10の倍数 \Rightarrow 5の倍数」は真

「5の倍数 \Rightarrow 10の倍数」は偽, 反例: 5

「 $x+y=2 \Rightarrow xy=1$ 」は偽,

反例: $x=2, y=0$

「 $xy=1 \Rightarrow x+y=2$ 」は偽,

反例: $x=-1, y=-1$

十分条件である

必要条件でも十分条件でもない

- (3) $x=1$ は $(x-1)^2=0$ であるための 。 (4) $|x|=3$ は $x=3$ であるための 。

「 $x=1 \Rightarrow (x-1)^2=0$ 」は真

「 $(x-1)^2=0 \Rightarrow x=1$ 」は真

「 $|x|=3 \Rightarrow x=3$ 」は偽, 反例: $x=-3$

「 $x=3 \Rightarrow |x|=3$ 」は真

必要十分条件である

必要条件である

3 次の命題の逆, 裏, 対偶を述べ, それらの真偽を調べよ。ただし、 x, y は実数とする。 (各10点×3)

$$x > 3 \Rightarrow x > 1$$

「 $x > 3$ 」の否定は「 $x \leq 3$ 」, 「 $x > 1$ 」の否定は「 $x \leq 1$ 」

逆: $x > 1 \Rightarrow x > 3$, 偽(反例: $x=2$)

裏: $x \leq 3 \Rightarrow x \leq 1$, 偽(反例: $x=2$)

対偶: $x \leq 1 \Rightarrow x \leq 3$, 真

逆 $x > 1 \Rightarrow x > 3$, 偽

裏 $x \leq 3 \Rightarrow x \leq 1$, 偽

対偶 $x \leq 1 \Rightarrow x \leq 3$, 真

9 命題と証明	氏 名	得 点	/ 100
----------------	--------	--------	-------

- 1** 対偶を利用して、次の命題を証明せよ。 (40点)

n は整数とする。 n^2 が 4 の倍数ならば、 n は 2 の倍数である。

与えられた命題の対偶は、次の命題である。

「 n が 2 の倍数でないならば、 n^2 は 4 の倍数でない」……①

2 の倍数でない整数 n は、ある整数 k を用いて

$2k+1$ と表される。

このとき、 $n^2 = (2k+1)^2 = 4(k^2+k) + 1$

となり、 n^2 は 4 の倍数ではない。

よって、命題①は真である。

したがって、もとの命題も真である。

- 2** 背理法を利用して、次の命題を証明せよ。 (各30点×2)

- (1) $a+b=0$ かつ $ab \neq 0$ ならば、 a, b のうち少なくとも 1 つは負の数である。

$a+b=0$ かつ $ab \neq 0$ のとき、 a, b はともに負の数でないとして、

$a \geq 0$ かつ $b \geq 0$ である。

$a=0, b \geq 0$ のとき、 $ab \neq 0$ に矛盾する。

$a > 0, b \geq 0$ のとき、 $a+b=0$ に矛盾する。

よって、 $a+b=0$ かつ $ab \neq 0$ ならば、 a, b のうち少なくとも 1 つは負の数である。

- (2) x が無理数ならば、 $2-x$ は無理数である。

x が無理数のとき、 $2-x$ は無理数ではないとして、

$2-x$ は有理数である。

$2-x=r$ (r は有理数) とすると、 $x=2-r$

r が有理数のとき、 $2-r$ も有理数であるから、

x が無理数であることに矛盾する。

したがって、 $2-x$ は無理数である。

<h1 style="margin: 0;">10 関数とグラフ</h1>	氏名	得点	/ 100
---------------------------------------	----	----	-------

1 容積 120L の水槽に 30L の水が入っている。ここに、毎分 15L の割合で満水になるまで水を入れる。水を入れ始めてから x 分後の水槽の中の水の量を y L とする。このとき、 y を x の式で表し、定義域も示せ。
(各 8 点 × 2)

$y = 30 + 15x$ すなわち $y = 15x + 30$

満水になるときの x の値は

$15x + 30 = 120$ を解いて、 $x = 6$

式 $y = 15x + 30$
 定義域 $0 \leq x \leq 6$

2 関数 $f(x) = x^2 - 4x + 5$ について、次の値を求めよ。
(各 9 点 × 4)

(1) $f(0)$

$f(0) = 0^2 - 4 \cdot 0 + 5$
 $= 5$

5

(2) $f(3)$

$f(3) = 3^2 - 4 \cdot 3 + 5$
 $= 2$

2

(3) $f(-2)$

$f(-2) = (-2)^2 - 4 \cdot (-2) + 5$
 $= 17$

17

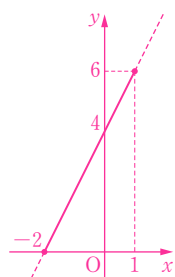
(4) $f(a+1)$

$f(a+1) = (a+1)^2 - 4(a+1) + 5$
 $= a^2 + 2a + 1 - 4a - 4 + 5$
 $= a^2 - 2a + 2$

$a^2 - 2a + 2$

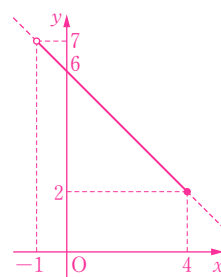
3 次の関数のグラフをかき、その値域を求めよ。また、最大値、最小値があれば、それを求めよ。
(各 8 点 × 6)

(1) $y = 2x + 4$ ($-2 \leq x \leq 1$)



値域 $0 \leq y \leq 6$
 最大値 6
 最小値 0

(2) $y = -x + 6$ ($-1 < x \leq 4$)

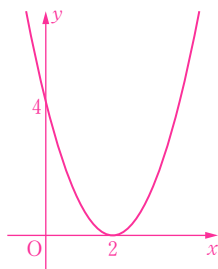


値域 $2 \leq y < 7$
 最大値 なし
 最小値 2

<h1>11 2次関数のグラフ</h1>	氏名	得点	/ 100
----------------------	----	----	-------

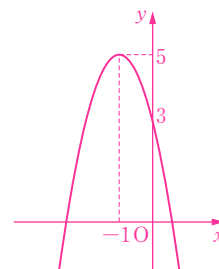
1 次の2次関数のグラフをかけ。また、その軸と頂点を求めよ。 (各7点×6)

(1) $y = (x-2)^2$



軸 直線 $x=2$
 頂点 $(2, 0)$

(2) $y = -2(x+1)^2 + 5$

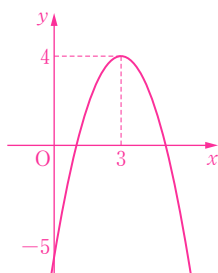


軸 直線 $x=-1$
 頂点 $(-1, 5)$

2 次の2次関数のグラフをかけ。また、その軸と頂点を求めよ。 (各8点×6)

(1) $y = -x^2 + 6x - 5$

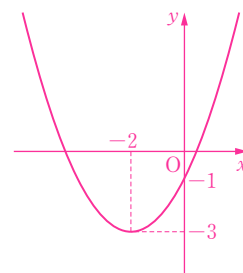
$$\begin{aligned} y &= -(x^2 - 6x) - 5 \\ &= -\{(x-3)^2 - 9\} - 5 \\ &= -(x-3)^2 + 4 \end{aligned}$$



軸 直線 $x=3$
 頂点 $(3, 4)$

(2) $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 1$

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}(x^2 + 4x) - 1 \\ &= \frac{1}{2}\{(x+2)^2 - 4\} - 1 \\ &= \frac{1}{2}(x+2)^2 - 3 \end{aligned}$$



軸 直線 $x=-2$
 頂点 $(-2, -3)$

3 放物線 $y = x^2 + 2x + 3$ は、どのように平行移動すると、次の放物線に重なるか。 (各5点×2)

(1) $y = x^2 - 8x + 14$

$y = x^2 + 2x + 3$ を変形すると、 $y = (x+1)^2 + 2$
 $y = x^2 - 8x + 14$ を変形すると、 $y = (x-4)^2 - 2$
 頂点は点 $(-1, 2)$ から点 $(4, -2)$ に移る。
 x 軸方向には、 $4 - (-1) = 5$
 y 軸方向には、 $-2 - 2 = -4$ 平行移動する。

x 軸方向に 5, y 軸方向に -4

(2) $y = x^2 + 4x + 10$

$y = x^2 + 4x + 10$ を変形すると、 $y = (x+2)^2 + 6$
 頂点は点 $(-1, 2)$ から点 $(-2, 6)$ に移る。
 x 軸方向には、 $-2 - (-1) = -1$
 y 軸方向には、 $6 - 2 = 4$ 平行移動する。

x 軸方向に -1, y 軸方向に 4

<h1>12 2次関数の最大・最小</h1>	氏名	得点	/ 100
------------------------	----	----	-------

1 次の2次関数に最大値、最小値があれば、それを求めよ。 (各10点×4)

(1) $y=2(x+3)^2-1$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+7$

グラフは下に凸の放物線

グラフは上に凸の放物線

最大値 ない
 最小値 $x=-3$ で最小値 -1

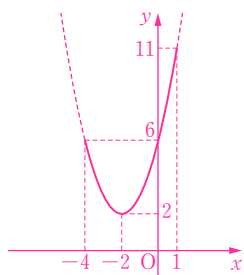
最大値 $x=4$ で最大値 7
 最小値 ない

2 次の関数の最大値と最小値を求めよ。 (各12点×4)

(1) $y=x^2+4x+6$ ($-4 \leq x \leq 1$)

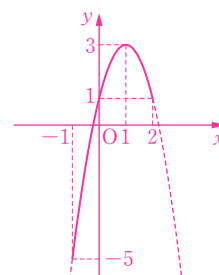
(2) $y=-2x^2+4x+1$ ($-1 \leq x \leq 2$)

$y=(x+2)^2+2$
 と変形できる。
 グラフは右の図の
 実線部分。



最大値 $x=1$ で最大値 11
 最小値 $x=-2$ で最小値 2

$y=-2(x-1)^2+3$
 と変形できる。
 グラフは右の図の
 実線部分。



最大値 $x=1$ で最大値 3
 最小値 $x=-1$ で最小値 -5

3 $x+y=10$ のとき、 xy の最大値を求めよ。 (12点)

$x+y=10$ から、 $y=10-x$ ……①
 これを xy に代入すると
 $xy=x(10-x)$
 $=-x^2+10x$
 $=-(x-5)^2+25$
 よって、 xy は $x=5$ で、最大値 25 をとる。
 このとき、①より、 $y=5$

$x=y=5$ で、 xy は最大値 25 をとる

<h1 style="margin: 0;">13 2次関数の決定</h1>	氏名	得点	/ 100
--	----	----	-------

1 $x=2$ で最小値 -5 をとり, $x=4$ のとき $y=3$ となる 2 次関数を求めよ。 (25点)

$y=a(x-2)^2-5$ と表される。 ($a>0$)
 $x=4$ のとき $y=3$ となるから
 $3=a(4-2)^2-5 \quad a=2$
 したがって, $y=2(x-2)^2-5$
 $y=2x^2-8x+3$

$y=2x^2-8x+3$

2 次の条件を満たす放物線をグラフにもつ 2 次関数を求めよ。 (各25点×3)

(1) 直線 $x=1$ を軸とし, 2 点 $(0, 1)$, $(3, 10)$ を通る。

$y=a(x-1)^2+q$ と表される。
 点 $(0, 1)$ を通るから, $1=a+q$
 点 $(3, 10)$ を通るから, $10=4a+q$
 これを解くと, $a=3, q=-2$
 したがって, $y=3(x-1)^2-2$
 $y=3x^2-6x+1$

$y=3x^2-6x+1$

(2) 頂点が点 $(2, 6)$ で, 点 $(1, 5)$ を通る。

$y=a(x-2)^2+6$ と表される。
 点 $(1, 5)$ を通るから, $5=a+6$
 よって, $a=-1$
 したがって, $y=-(x-2)^2+6$
 $y=-x^2+4x+2$

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

(3) 3 点 $(1, 2)$, $(2, 8)$, $(-1, -4)$ を通る。

$y=ax^2+bx+c$ とする。
 点 $(1, 2)$ を通るから, $2=a+b+c \quad \dots \textcircled{1}$
 点 $(2, 8)$ を通るから, $8=4a+2b+c \quad \dots \textcircled{2}$
 点 $(-1, -4)$ を通るから, $-4=a-b+c \quad \dots \textcircled{3}$
 $\textcircled{2}-\textcircled{1}$ から, $3a+b=6$
 $\textcircled{2}-\textcircled{3}$ から, $3a+3b=12 \quad a=1, b=3$
 これらを $\textcircled{1}$ に代入して $c=-2$

$y=x^2+3x-2$

<h1 style="margin: 0;">14 2次方程式</h1>	氏 名	得 点	/ 100
--------------------------------------	--------	--------	-------

1 次の2次方程式を解け。 (各10点×4)

(1) $x^2+8x-9=0$

左辺を因数分解すると、

$$(x+9)(x-1)=0$$

$$x+9=0 \text{ または } x-1=0$$

$$\text{したがって、 } x=-9, 1$$

$$x=-9, 1$$

(2) $3x^2-5x-2=0$

左辺を因数分解すると、

$$(x-2)(3x+1)=0$$

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

$$x=2, -\frac{1}{3}$$

$$\begin{array}{r} 1 \times -2 \rightarrow -6 \\ 3 \times 1 \rightarrow 3 \\ \hline 3 \quad -2 \rightarrow -5 \end{array}$$

$$x=2, -\frac{1}{3}$$

(3) $2x^2+3x-1=0$

解の公式を使うと、

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-1)}}{2 \cdot 2}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

(4) $x^2-10x+7=0$

$b=2b'$ の解の公式を使うと、

$$x = -(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \cdot 7}$$

$$= 5 \pm \sqrt{18}$$

$$= 5 \pm 3\sqrt{2}$$

$$x = 5 \pm 3\sqrt{2}$$

2 次の2次方程式の実数解の個数を求めよ。 (各10点×3)

(1) $x^2+3x+5=0$

$$D=3^2-4 \cdot 1 \cdot 5=-11<0$$

0個

(2) $2x^2-x-3=0$

$$D=(-1)^2-4 \cdot 2 \cdot (-3)=25>0$$

2個

(3) $3x^2-2\sqrt{3}x+1=0$

$$D=(-2\sqrt{3})^2-4 \cdot 3 \cdot 1=0$$

1個

3 次の問いに答えよ。 (各15点×2)

(1) 2次方程式 $3x^2-4x+m=0$ が異なる2つの実数解をもつように、定数 m の値の範囲を定めよ。

$$D=(-4)^2-4 \cdot 3 \cdot m > 0$$

$$\text{すなわち、 } 4-3m > 0$$

$$\text{よって、 } m < \frac{4}{3}$$

$$m < \frac{4}{3}$$

(2) 2次方程式 $x^2+(m+2)x+4=0$ が重解をもつように、定数 m の値を定めよ。

$$D=(m+2)^2-4 \cdot 1 \cdot 4=0$$

$$\text{すなわち、 } m^2+4m-12=0$$

$$\text{これを解くと、 } m=-6, 2$$

$$m=-6, 2$$

15 2次関数のグラフと x 軸の位置関係	氏名	得点	/ 100
---	----	----	-------

1 次の2次関数のグラフと x 軸の共有点の座標を求めよ。 (各14点×2)

(1) $y = x^2 - 2$

(2) $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 3$

2次方程式 $x^2 - 2 = 0$ を解くと、
 $x^2 = 2 \quad x = \pm\sqrt{2}$

2次方程式 $\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = 0$ を解くと、
 $x^2 - 6x + 9 = 0 \quad x = 3$ (重解)

$(-\sqrt{2}, 0), (\sqrt{2}, 0)$

$(3, 0)$

2 次の2次関数のグラフと x 軸の位置関係を調べよ。 (各14点×3)

(1) $y = x^2 + 3x + 4$

$D = 3^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = -7 < 0$

共有点をもたない

(2) $y = 3x^2 - 6x + 2$

$D = (-6)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 12 > 0$

異なる2点で交わる

(3) $y = -2x^2 + 4x - 2$

$D = 4^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-2) = 0$

1点で接する

3 次の放物線と直線の共有点の個数を求めよ。 (各15点×2)

(1) $y = x^2 + 6x - 2, y = 2x - 6$

(2) $y = -x^2 + 2x - 2, y = -4x + 5$

$x^2 + 6x - 2 = 2x - 6$
 すなわち、 $x^2 + 4x + 4 = 0$
 について、
 $D = 4^2 - 4 \cdot 4 = 0$

$-x^2 + 2x - 2 = -4x + 5$
 すなわち、 $x^2 - 6x + 7 = 0$
 について、
 $D = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7 = 8 > 0$

1個

2個

<h1 style="margin: 0;">16 2次不等式</h1>	氏名	得点	/ 100
--------------------------------------	----	----	-------

1 次の2次不等式を解け。 (各14点×6)

(1) $(x+3)(x-4) > 0$

$(x+3)(x-4) = 0$ を解くと, $x = -3, 4$
 よって, $x < -3, 4 < x$

$x < -3, 4 < x$

(2) $x^2 - 10x + 16 \leq 0$

$x^2 - 10x + 16 = 0$ を解くと,
 $(x-2)(x-8) = 0$ $x = 2, 8$
 よって, $2 \leq x \leq 8$

$2 \leq x \leq 8$

(3) $x^2 + 6x - 4 \geq 0$

$x^2 + 6x - 4 = 0$ を解くと, $x = -3 \pm \sqrt{13}$
 よって, $x \leq -3 - \sqrt{13}, -3 + \sqrt{13} \leq x$

$x \leq -3 - \sqrt{13}, -3 + \sqrt{13} \leq x$

(4) $4x^2 - 4x - 3 < 0$

$4x^2 - 4x - 3 = 0$ を解くと,
 $(2x+1)(2x-3) = 0$
 $x = -\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
 よって,
 $-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$

(解の公式を利用してよい)

$-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$

(5) $x^2 + 8x + 16 \geq 0$

$D = 8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 16 = 0$
 $x^2 + 8x + 16 = 0$ を解くと, $x = -4$ (重解)
 よって, $x^2 + 8x + 16 \geq 0$ の解は,
 すべての実数

すべての実数

(6) $x^2 - 3x + 4 < 0$

$D = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = -7 < 0$
 よって, $x^2 - 3x + 4 < 0$ の解は, ない

ない

2 2次方程式 $x^2 + 2mx + m = 0$ が実数解をもつように, 定数 m の値の範囲を求めよ。 (16点)

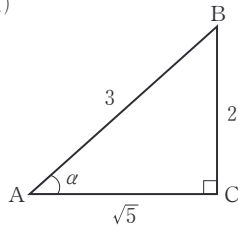
実数解をもつための条件は,
 $D = (2m)^2 - 4 \cdot 1 \cdot m \geq 0$
 すなわち, $m^2 - m \geq 0$
 $m(m-1) \geq 0$ より, $m \leq 0, 1 \leq m$

$m \leq 0, 1 \leq m$

<h1>17 鋭角の三角比</h1>	氏名	得点	/ 100
--------------------	----	----	-------

1 下の図において、 α , β の三角比の値を求めよ。分母は有理化しなくてよい。 (各8点×6)

(1)

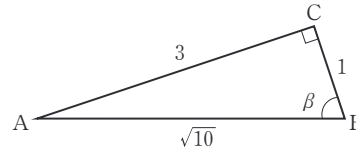


$$\sin\alpha = \frac{2}{3}$$

$$\cos\alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\tan\alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

(2)



$$\sin\beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\cos\beta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\tan\beta = 3$$

2 次の式の値を求めよ。 (各11点×2)

(1) $\cos 30^\circ + \sin 60^\circ$

$$\text{与式} = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\sqrt{3}$$

(2) $\sin 30^\circ \tan 45^\circ \cos 60^\circ$

$$\text{与式} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

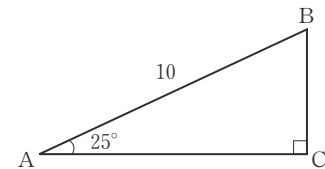
$$\frac{1}{4}$$

3 次の問いに答えよ。ただし、 $\sin 25^\circ = 0.4226$, $\cos 25^\circ = 0.9063$, $\tan 25^\circ = 0.4663$ とする。 (各10点×3)

(1) 右の図の直角三角形ABCで、辺BC, ACの長さを求めよ。

$$\sin 25^\circ = \frac{BC}{AB} \text{ から, } BC = AB \times \sin 25^\circ = 10 \times 0.4226 = 4.226$$

$$\cos 25^\circ = \frac{AC}{AB} \text{ から, } AC = AB \times \cos 25^\circ = 10 \times 0.9063 = 9.063$$

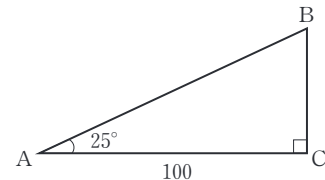


$$BC \quad \underline{4.226}$$

$$AC \quad \underline{9.063}$$

(2) 右の図の直角三角形ABCで、辺BCの長さを求めよ。

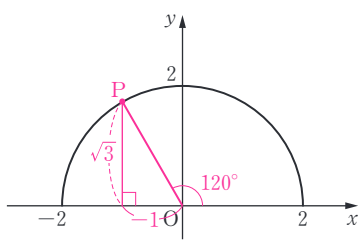
$$\tan 25^\circ = \frac{BC}{AC} \text{ から, } BC = AC \times \tan 25^\circ = 100 \times 0.4663 = 46.63$$



$$\underline{46.63}$$

<h1 style="margin: 0;">18 鈍角の三角比</h1>	氏名	得点	/100
---------------------------------------	----	----	------

1 次の図を用いて、 120° の三角比の値を求めよ。 (各10点×3)



左の図で点Pの座標は $(-1, \sqrt{3})$ となる。

$$\sin 120^\circ = \frac{y}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 120^\circ = \frac{x}{r} = -\frac{1}{2}$$

$$\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$\tan 120^\circ = \frac{y}{x} = -\sqrt{3}$$

$$\tan 120^\circ = -\sqrt{3}$$

2 130° の三角比の値を求めよ。ただし、 $\sin 50^\circ = 0.7660$, $\cos 50^\circ = 0.6428$, $\tan 50^\circ = 1.1918$ とする。 (各10点×3)

$$\begin{aligned} \sin 130^\circ &= \sin(180^\circ - 50^\circ) = \sin 50^\circ \\ \cos 130^\circ &= \cos(180^\circ - 50^\circ) = -\cos 50^\circ \\ \tan 130^\circ &= \tan(180^\circ - 50^\circ) = -\tan 50^\circ \end{aligned}$$

$$\sin 130^\circ = 0.7660$$

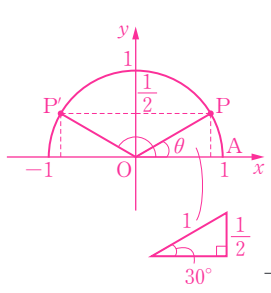
$$\cos 130^\circ = -0.6428$$

$$\tan 130^\circ = -1.1918$$

3 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、次の等式を満たす θ を求めよ。 (各10点×4)

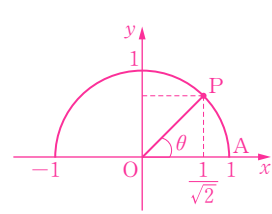
(1) $\sin \theta = \frac{1}{2}$

(2) $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$



y 座標が $\frac{1}{2}$ となる点Pは
2つある。
 $\angle AOP = 30^\circ$
 $\angle AOP' = 150^\circ$

$$\theta = 30^\circ, 150^\circ$$

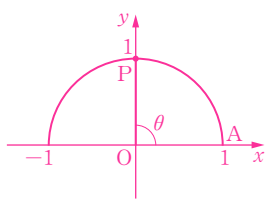


x 座標が $\frac{1}{\sqrt{2}}$ となる点Pをとる。
 $\angle AOP = 45^\circ$

$$\theta = 45^\circ$$

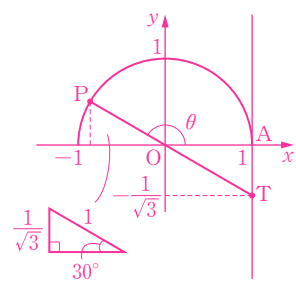
(3) $\cos \theta = 0$

(4) $\tan \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$



x 座標が0となる点Pをとる。
 $\angle AOP = 90^\circ$

$$\theta = 90^\circ$$



直線 $x=1$ 上に y 座標が $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ となる点Tをとり、直線OTと半円Oの交点をPとする。
 $\angle AOP = 150^\circ$

$$\theta = 150^\circ$$

<h2 style="margin: 0;">19 三角比の相互関係</h2>	氏名	得点	/100
---	----	----	------

- 1 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする。 $\cos\theta = \frac{5}{6}$ のとき、 $\sin\theta$ 、 $\tan\theta$ の値を求めよ。 (各13点×2)

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1 \text{ から, } \sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{11}{36}$$

$$\sin\theta \geq 0 \text{ だから, } \sin\theta = \sqrt{\frac{11}{36}} = \frac{\sqrt{11}}{6}$$

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{\frac{\sqrt{11}}{6}}{\frac{5}{6}} = \frac{\sqrt{11}}{5}$$

$$\sin\theta \quad \underline{\frac{\sqrt{11}}{6}} \qquad \tan\theta \quad \underline{\frac{\sqrt{11}}{5}}$$

- 2 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\sin\theta = \frac{4}{5}$ のとき、 $\cos\theta$ 、 $\tan\theta$ の値を求めよ。 (各12点×4)

$$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta = 1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

$$\theta \text{ が鋭角のとき, } \cos\theta > 0 \text{ だから, } \cos\theta = \frac{3}{5} \quad \tan\theta = \frac{4}{5} \div \frac{3}{5} = \frac{4}{3}$$

$$\theta \text{ が鈍角のとき, } \cos\theta < 0 \text{ だから, } \cos\theta = -\frac{3}{5} \quad \tan\theta = \frac{4}{5} \div \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{4}{3}$$

$$\begin{array}{ll} \theta \text{ が鋭角のとき} & \cos\theta \quad \underline{\frac{3}{5}} \qquad \tan\theta \quad \underline{\frac{4}{3}} \\ \theta \text{ が鈍角のとき} & \cos\theta \quad \underline{-\frac{3}{5}} \qquad \tan\theta \quad \underline{-\frac{4}{3}} \end{array}$$

- 3 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\tan\theta = -\frac{2}{3}$ のとき、 $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$ の値を求めよ。 (各13点×2)

$$\frac{1}{\cos^2\theta} = 1 + \tan^2\theta = 1 + \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{13}{9} \quad \text{よって, } \cos^2\theta = \frac{9}{13}$$

$$\tan\theta < 0 \text{ より, } \theta \text{ は鈍角だから, } \cos\theta = -\frac{3}{\sqrt{13}} \quad \sin\theta = \tan\theta \cos\theta = -\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{\sqrt{13}}\right) = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

$$\sin\theta \quad \underline{\frac{2}{\sqrt{13}}} \qquad \cos\theta \quad \underline{-\frac{3}{\sqrt{13}}}$$

<h2 style="margin: 0;">20 正弦定理と余弦定理</h2>	氏名	得点	/100
--	----	----	------

1 △ABCにおいて、 $a=3$, $A=60^\circ$, $B=45^\circ$ のとき、 b と外接円の半径 R を求めよ。 (各15点×2)

$$\begin{aligned} \text{正弦定理により, } \frac{3}{\sin 60^\circ} &= \frac{b}{\sin 45^\circ} \text{ よって, } b = \frac{3}{\sin 60^\circ} \cdot \sin 45^\circ = 3 \div \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{6} \\ \frac{3}{\sin 60^\circ} &= 2R \text{ より, } R = \frac{3}{2\sin 60^\circ} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

b $\sqrt{6}$ R $\sqrt{3}$

2 △ABCにおいて、次のものを求めよ。 (各15点×2)

(1) $a=1$, $b=2$, $C=120^\circ$ のとき, c

(2) $a=\sqrt{5}$, $b=1$, $c=\sqrt{2}$ のとき, A

$$\begin{aligned} c^2 &= 1^2 + 2^2 - 2 \cdot 1 \cdot 2 \cos 120^\circ \\ &= 1 + 4 - 4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 7 \\ c > 0 \text{ だから, } c &= \sqrt{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos A &= \frac{1^2 + (\sqrt{2})^2 - (\sqrt{5})^2}{2 \cdot 1 \cdot \sqrt{2}} \\ &= -\frac{2}{2\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \text{よって, } A &= 135^\circ \end{aligned}$$

 $\sqrt{7}$ 135°

3 △ABCにおいて、 $a=\sqrt{3}-1$, $b=\sqrt{2}$, $C=135^\circ$ のとき、次のものを求めよ。 ((1)(2)各15点×2, (3)10点)

(1) c

$$\begin{aligned} \text{余弦定理より, } c^2 &= (\sqrt{3}-1)^2 + (\sqrt{2})^2 - 2 \cdot (\sqrt{3}-1) \cdot \sqrt{2} \cos 135^\circ \\ &= 4 - 2\sqrt{3} + 2 - 2\sqrt{2}(\sqrt{3}-1) \cdot \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 4 \\ c > 0 \text{ だから, } c &= 2 \end{aligned}$$

 2

(2) B

$$\begin{aligned} \text{正弦定理より, } \frac{\sqrt{2}}{\sin B} &= \frac{2}{\sin 135^\circ} \quad \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 135^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \\ \text{ここで, } B < 180^\circ - 135^\circ &= 45^\circ \text{ だから, } B = 30^\circ \end{aligned}$$

 30°

(3) A

$$A = 180^\circ - (135^\circ + 30^\circ) = 15^\circ$$

 15°

<h2 style="margin: 0;">21 三角形の面積</h2>	氏 名	得 点	/100
---------------------------------------	--------	--------	------

1 次のような△ABCの面積Sを求めよ。 (各20点×2)

(1) $b=10, c=6, A=60^\circ$

(2) $c=3, a=4, B=135^\circ$

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6 \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 15\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 \cdot \sin 135^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \\ &= 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

15√3

3√2

2 3辺の長さが $a=7, b=8, c=9$ である△ABCにおいて、次のものを求めよ。 (各15点×4)

(1) $\cos C$

(2) $\sin C$

$$\cos C = \frac{7^2 + 8^2 - 9^2}{2 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{32}{2 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{2}{7}$$

$$\sin^2 C = 1 - \cos^2 C = 1 - \left(\frac{2}{7}\right)^2 = \frac{45}{49}$$

$\sin C > 0$ だから、

$$\sin C = \sqrt{\frac{45}{49}} = \frac{3\sqrt{5}}{7}$$

2/7

3√5/7

(3) 面積S

(4) 内接円の半径 r

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} ab \sin C \\ &= \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 8 \cdot \frac{3\sqrt{5}}{7} \\ &= 12\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} r (7+8+9) = 12r \\ \text{よって、(3)より} \\ 12r &= 12\sqrt{5} \\ r &= \sqrt{5} \end{aligned}$$

12√5

√5

<h2 style="margin: 0;">22 空間図形への応用</h2>	氏名	得点	/100
---	----	----	------

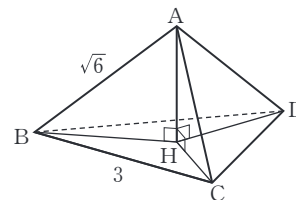
1 AB=AC=AD=√6, BC=CD=DB=3 である四面体 ABCD がある。頂点 A から底面 BCD に垂線 AH を下ろす。次のものを求めよ。 (各25点×2)

(1) BH の長さ

△BCD は正三角形で、H は外接円の中心だから、

$$\text{正弦定理により, } \frac{3}{\sin 60^\circ} = 2BH$$

$$\text{よって, } BH = \frac{3}{2\sin 60^\circ} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$



√3

(2) 四面体の体積 V

$$AH = \sqrt{(\sqrt{6})^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{3}$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3^2 \sin 60^\circ \cdot \sqrt{3} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = \frac{9}{4}$$

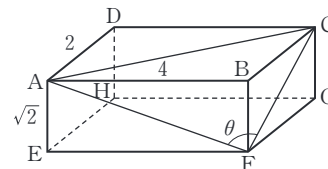
9/4

2 右の図のような、AB=4, AD=2, AE=√2 である直方体 ABCD-EFGH がある。次のものを求めよ。 (各25点×2)

(1) ∠AFC = θ とするとき、cos θ の値

$$AF^2 = 4^2 + (\sqrt{2})^2 = 18, \quad FC^2 = (\sqrt{2})^2 + 2^2 = 6, \quad AC^2 = 2^2 + 4^2 = 20$$

$$\cos \theta = \frac{AF^2 + FC^2 - AC^2}{2 \cdot AF \cdot FC} = \frac{18 + 6 - 20}{2 \cdot \sqrt{18} \cdot \sqrt{6}} = \frac{4}{2 \cdot 6 \cdot \sqrt{3}} = \frac{1}{3\sqrt{3}}$$



1/(3√3)

(2) △AFC の面積

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \left(\frac{1}{3\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{26}{27} \quad \sin \theta > 0 \text{ だから, } \sin \theta = \frac{\sqrt{26}}{3\sqrt{3}}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot AF \cdot FC \sin \theta = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{18} \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{\sqrt{26}}{3\sqrt{3}} = \sqrt{26}$$

√26

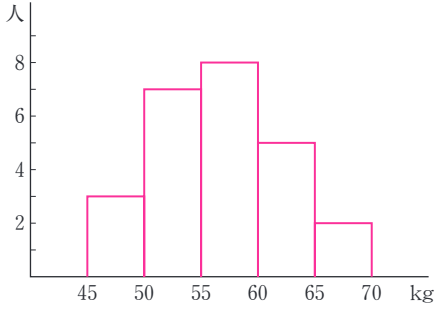
<h1 style="margin: 0;">23 データの整理</h1>	氏名	得点	/100
---------------------------------------	----	----	------

1 次のデータは、25人の生徒の体重を測定したものである。次の問いに答えよ。 (各15点×4, (1)完答)

58.0 62.0 66.0 50.5 56.5 61.5 54.0 59.5 49.5 53.5
 59.5 54.5 55.0 56.5 45.5 57.0 64.0 68.5 54.5 62.5
 52.5 47.0 51.5 63.5 58.5 (kg)

(1) 階級の幅を 5 kg として、度数分布表を完成せよ。 (2) (1)の度数分布表を使って、ヒストグラムをかけ。

階級(kg)	度数(人)
45以上50未満	3
50~55	7
55~60	8
60~65	5
65~70	2
計	25



(3) 60kg 未満の階級の累積度数を求めよ。 (4) 体重が60kg 以上の生徒は、全体の何%か。

$3+7+8=18$ (人)

$(5+2) \div 25 = 0.28$

18人

28%

2 右の度数分布表は、40人の生徒のハンドボール投げの記録をまとめたものである。次の問いに答えよ。 (各20点×2, (2)完答)

(1) 16m 以上 20m 未満の階級の相対度数を求めよ。

$\frac{6}{40} = 0.15$

0.15

(2) 20m 以上 24m 未満の階級の相対度数が0.25であるとき、 x, y の値を求めよ。

階級(m)	度数(人)
12 以上 16 未満	3
16~20	6
20~24	x
24~28	y
28~32	7
32~36	2
計	40

$3+6+x+y+7+2=40$ より, $x+y=22$

$\frac{x}{40} = 0.25$ より, $x=10$

$y=22-10=12$

$x=10, y=12$

<h1 style="margin: 0;">24 データの代表値</h1>	氏名	得点	/100
--	----	----	------

1 右の表は、20人の生徒の垂直とびの記録をまとめたものである。
次の問いに答えよ。 ((1)完答10点 (2)15点)

階級(cm)	階級値	度数(人)
40以上50未満	45	4
50~60	55	8
60~70	65	7
70~80	75	1
計		20

(1) 各階級の階級値をそれぞれ求め、表に書き入れよ。

各階級の中央の値を求める。

40 cm 以上 50 cm 未満... $\frac{40+50}{2} = 45(\text{cm})$

(2) 記録の平均値を求めよ。

$\frac{1}{20}(45 \times 4 + 55 \times 8 + 65 \times 7 + 75 \times 1) = \frac{1150}{20} = 57.5(\text{cm})$

57.5 cm

2 次のデータの中央値をそれぞれ求めよ。

(各20点×2)

(1) 8, 6, 7, 9, 5, 7, 8, 5, 8

(2) 5, 8, 4, 7, 6, 4, 6, 4, 5, 7

9個のデータを小さい順に並べると、

5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9

中央値は、7

10個のデータを小さい順に並べると、

4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8

中央値は、 $\frac{5+6}{2} = 5.5$

7

5.5

3 次の問いに答えよ。

((1)15点 (2)20点)

(1) 次の度数分布表から、データの最頻値を求めよ。

階級値(cm)	144	152	160	168	176	計
度数(人)	4	7	8	10	3	32

度数が最も大きいものは10, その階級値は168 cm

168 cm

(2) 次のデータの最頻値を求めよ。

6, 9, 5, 8, 7, 6, 7, 6, 9

x	5	6	7	8	9
度数	1	3	2	1	2

度数が最も大きいものは3, x=6

6

<h1 style="margin: 0;">25 データの散らばり</h1>	氏名	得点	/100
---	----	----	------

1 次のデータは、あるゲームを10回行ったときの各回の得点である。このデータについて、下の問いに答えよ。

7, 5, 3, 8, 6, 4, 2, 5, 4, 8 (点)

小さい順に並べると、(各10点×7)
2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 7, 8, 8

(1) 次のものを求めよ。

① 範囲

$8-2=6$ (点)

6点

② 第2四分位数

10個のデータの中央値 $\frac{5+5}{2}=5$ (点)

5点

③ 第1四分位数

小さい方の5個のデータの中央値

4点

④ 第3四分位数

大きい方の5個のデータの中央値

7点

⑤ 四分位範囲

$7-4=3$ (点)

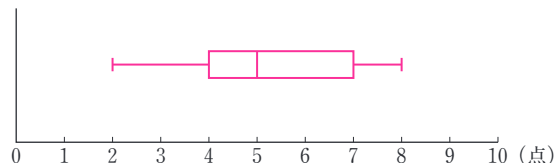
3点

⑥ 四分位偏差

$\frac{7-4}{2}=1.5$ (点)

1.5点

(2) データの箱ひげ図をかけ。



2 次のデータは、10人の生徒の小テスト(10点満点)の結果である。下の問いに答えよ。(各10点×3)

8, 5, 4, 8, 6, 9, 4, 3, 8, 5

(1) 平均値を求めよ。

$\bar{x} = \frac{1}{10}(8+5+4+8+6+9+4+3+8+5) = \frac{60}{10} = 6$ (点)

6点

(2) 分散, 標準偏差を求めよ。

x	8	5	4	8	6	9	4	3	8	5
$x-\bar{x}$ (偏差)	2	-1	-2	2	0	3	-2	-3	2	-1
$(x-\bar{x})^2$	4	1	4	4	0	9	4	9	4	1

別解

$\bar{x}^2 = \frac{1}{10}(8^2+5^2+4^2+8^2+6^2+9^2+4^2+3^2+8^2+5^2)$
 $= \frac{400}{10} = 40$
 $s^2 = 40 - 6^2 = 4$

分散 $s^2 = \frac{1}{10}(4+1+4+4+0+9+4+9+4+1) = \frac{40}{10} = 4$

標準偏差 $s = \sqrt{4} = 2$ (点)

分散 4
 標準偏差 2点

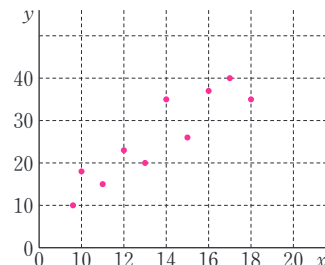
<h1>26 データの相関</h1>	氏名	得点	/100
--------------------	----	----	------

1 次のような2つの変数 x, y からなるデータについて、散布図をかけ。また、 x と y の間に相関がある場合には、正か負のどちらの相関があるか答えよ。 (各10点×4)

(1)

x	8	16	13	10	18	12	15	11	17	14
y	10	37	20	18	35	23	26	15	40	35

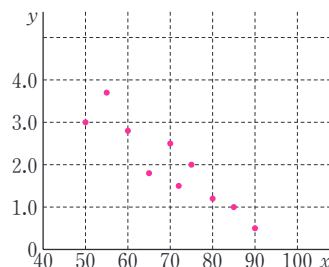
正の相関がある



(2)

x	70	80	55	85	60	72	50	75	90	65
y	2.5	1.2	3.7	1.0	2.8	1.5	3.0	2.0	0.5	1.8

負の相関がある



2 2つの変数 x, y の値が、次の表で与えられているとき、下の問いに答えよ。 (各12点×5)

x	5	9	3	6	7
y	6	8	5	7	9

(1) x, y の平均値 \bar{x}, \bar{y} をそれぞれ求めよ。

$$\bar{x} = \frac{1}{5} (5+9+3+6+7) = \frac{30}{5} = 6$$

$$\bar{y} = \frac{1}{5} (6+8+5+7+9) = \frac{35}{5} = 7$$

\bar{x} 6

\bar{y} 7

(2) x と y の共分散 s_{xy} を求めよ。

$$s_{xy} = \frac{1}{5} \{ (5-6) \times (6-7) + (9-6) \times (8-7) + (3-6) \times (5-7) + (6-6) \times (7-7) + (7-6) \times (9-7) \} = \frac{12}{5} = 2.4$$

2.4

(3) x と y の相関係数 r を求めよ。ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ とし、答えは四捨五入して小数第2位まで求めよ。また、 x と y にはどのような相関があると考えられるか。

$$s_x^2 = \frac{1}{5} \{ (5-6)^2 + (9-6)^2 + (3-6)^2 + (6-6)^2 + (7-6)^2 \} = \frac{20}{5} = 4$$

$$s_y^2 = \frac{1}{5} \{ (6-7)^2 + (8-7)^2 + (5-7)^2 + (7-7)^2 + (9-7)^2 \} = \frac{10}{5} = 2$$

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{2.4}{\sqrt{4} \sqrt{2}} = \frac{1.2}{\sqrt{2}} = 0.6\sqrt{2} = 0.6 \times 1.41 = 0.846 \approx 0.85$$

r 0.85

正の相関がある