

1. 真の命題の仮定と結論を書きなさい。
Write the assumption and conclusion of the true proposition.

例題	問題
① $x = 1$ ならば $x^2 = 1$ 仮定 $x = 1$ 結論 $x^2 = 1$	① $2x = 4$ ならば $x^2 = 4$ 仮定 結論
② $x \geq 2 \Rightarrow x^2 \geq 4$ 仮定 $x \geq 2$ 結論 $x^2 \geq 4$	② $x^2 \leq 9 \Rightarrow x \leq 3$ 仮定 結論
③ 三角形の内角の和は 180° である。 仮定 三角形の内角の和 結論 180°	③ 四角形の内角の和は 360° である。 仮定 結論

2. 偽の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write a counter-example to the following false proposition.

例題	問題
① $x^2 = 1$ ならば $x = 1$ $x = -1$	① $x^2 = 4$ ならば $x = 2$
② $x^2 \geq 4 \Rightarrow x \geq 2$ $x = -3$	② $x^2 > 9 \Rightarrow x > 3$

3. 次の条件の否定をつくれ。(～でないを使わない)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① 自然数 n が奇数 自然数 n が偶数	① 自然数 n が偶数
② $x > 4$ $x \leq 4$	② $x \geq 3$

4. 数直線を利用して, 次の命題の真偽を調べよ。
Find the truth of the following proposition using the number line.

例題	問題
① $x < 0 \Rightarrow x \leq 2$ 真 True (仮定が結論の中) 	① $x \geq -1 \Rightarrow x > 2$
② $x \geq 0 \Rightarrow x > 3$ 偽 False (仮定が結論の外) 	② $x < 2 \Rightarrow x > 0$

5. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件, 必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary, sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x \geq 0$ $q : x \geq 2$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 必要条件 necessary	① $p : x^2 > 4$ $q : x > 2$
② $p : x \geq 2$ $q : x \geq 0$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 十分条件 sufficient	② $p : x = 1$ $q : x^2 = 1$
③ n を自然数とするとき $p : n$ が奇数 $q : n^2$ が奇数 $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 必要十分条件 necessary and sufficient	③ n を自然数とするとき $p : n$ が偶数 $q : n^2$ が偶数 $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 必要十分条件 necessary and sufficient
④ $p : x > 0$ $q : x < 2$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) いずれでもない neither	④ $p : x \geq 2$ $q : x^2 < 4$
⑤ 四角形において $p : 4$ 辺が同じ長さ $q : \text{正方形}$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 必要条件 necessary	⑤ 三角形において $p : 3$ 辺が同じ長さ $q : \text{正三角形}$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 必要条件 necessary
⑥ $p : x^2 \leq 4$ $q : x \leq 2$ $p \rightarrow q$ (ひだり向き) $p \times q$ (むき) 十分条件 sufficient	⑥ $p : x \leq 3$ $q : x^2 \leq 9$

1. 次の命題の真偽を求めよ。偽なら反例を示せ。
Determine whether the following statement is true or false.
If it is false, provide a counterexample.

2. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件
必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary,
sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① 3 の倍数ならば 6 の倍数 multiple of 3 multiple of 6 偽 反例 9 False counterexample 9は3の倍数だが, 6の倍数でない。	① 4 の倍数ならば 8 の倍数
② 6 の倍数ならば 3 の倍数 multiple of 6 multiple of 3 真 True 6=2×3だから3の倍数である。	② 8 の倍数ならば 4 の倍数
③ $x^2 \leq 4 \Rightarrow x \leq 2$ If $x^2 \leq 4, x \leq 2$ 真 True $x^2 \leq 4$ は $-2 \leq x \leq 2$	③ $x \geq 3 \Rightarrow x^2 \geq 9$
④ $x \leq 2 \Rightarrow x^2 \leq 4$ If $x^2 \leq 4, x \leq 2$ 偽 反例 $x = -3$ False $x^2 \leq 4$ は $-2 \leq x \leq 2$	④ $x^2 \geq 9 \Rightarrow x \geq 3$
⑤ (自然数 n において) n^2 は奇数 $\Rightarrow n$ は奇数 真 True ※仮定が真なら結論も真	⑤ (自然数 n において) n^2 は偶数 $\Rightarrow n$ は偶数
⑥ (自然数 n において) n は奇数 $\Rightarrow n^2$ は奇数 真 True ※仮定が真なら結論も真	⑥ (自然数 n において) n は偶数 $\Rightarrow n^2$ は偶数
⑦ $a > b \Rightarrow a \times c > b \times c$ If it's $a > b$, it's $a \times c > b \times c$. 偽 反例 $a=2, b=0, c=-1$ False counterexample $2 > 0$ だが, $2 \times (-1) < 2 \times (-1)$	⑦ $a > b \Rightarrow a \div c > b \div c$
⑧ $a \times c > b \times c \Rightarrow a > b$ If it's $a \times c > b \times c$, it's $a > b$. 偽 反例 $a=-2, b=0, c=-1$ False counterexample $(-2) \times (-1) > 0 \times (-1)$ だが $-2 < -1$	⑧ $a \div c > b \div c \Rightarrow a > b$
⑨ $x \times y > 0 \Rightarrow$ $x > 0$ かつ $y > 0$ 偽 反例 $x=-1, y=-1$ False counterexample $(-1) \times (-1) > 0$ だが, $(-1) < 0$	⑨ $x \times y < 0 \Rightarrow$ $x < 0$ または $y < 0$
⑩ $x > 0$ かつ $y > 0 \Rightarrow$ $x \times y > 0$ 真 True	⑩ $x < 0$ または $y < 0 \Rightarrow$ $x \times y < 0$

例題	問題
① $p: 3$ の倍数 $q: 6$ の倍数 (ひだり向き) $p \overset{\rightarrow}{\times} q, p \overset{\leftarrow}{\bigcirc} q$ 必要条件 necessary	① $p: 4$ の倍数 $q: 8$ の倍数
② $p: x^2 \leq 4$ $q: x \leq 2$ $p \overset{\rightarrow}{\bigcirc} q, p \overset{\leftarrow}{\times} q$ 十分条件 sufficient	② $p: x \geq 3$ $q: x^2 \geq 9$
③ 自然数 n において $p: n^2$ は奇数 $q: n$ は奇数 $p \overset{\rightarrow}{\bigcirc} q, p \overset{\leftarrow}{\bigcirc} q$ 必要十分条件 necessary and sufficient	③ 自然数 n において $p: n^2$ は偶数 $q: n$ は偶数
④ $p: a > b$ $q: a \times c > b \times c$ $p \overset{\rightarrow}{\times} q, p \overset{\leftarrow}{\times} q$ いずれでもない neither	④ $p: a > b$ $q: a \div c > b \div c$
⑤ $p: x \times y > 0$ $q: x > 0$ かつ $y > 0$ $p \overset{\rightarrow}{\times} q, p \overset{\leftarrow}{\bigcirc} q$ 必要条件 necessary	⑤ $p: x \times y < 0$ $q: x < 0$ または $y < 0$
⑥ 自然数 m, n において $p: m \times n$ は奇数 $q: m$ は奇数 $p \overset{\rightarrow}{\bigcirc} q, p \overset{\leftarrow}{\times} q$ 十分条件 sufficient	⑥ 自然数 m, n において $p: m \times n$ は偶数 $q: m$ は偶数
⑦ $p: x^2 = 1$ $q: x = 1$ $p \overset{\rightarrow}{\times} q, p \overset{\leftarrow}{\bigcirc} q$ 必要条件 necessary	⑦ $p: x^2 = 0$ $q: x = 0$

1. 真の命題の仮定と結論を書きなさい。
Write the assumption and conclusion of the true proposition.

例題	問題
① $x^2 \leq 4$ ならば $x < 2$ 仮定 $x^2 \leq 4$ 結論 $x < 2$	① $x = 1$ ならば $x^2 = 1$ 仮定 結論
② n が奇数 $\Rightarrow n^2$ が奇数 仮定 n が奇数 結論 n^2 が奇数	② n が偶数 $\Rightarrow n^2$ が偶数 仮定 結論

2. 偽の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write a counter-example to the following false proposition.

例題	問題
① $x^2 = 9$ ならば $x = 3$ $x = -3$	① $x^2 = 1$ ならば $x = 1$
② $x \times y = 0 \Rightarrow y = 0$ $x = 0, y = 1$	② $a^2 = b^2 \Rightarrow a = b$

3. 次の条件の否定をつくれ。(～でないを使わない)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $a > 0$ $a \leq 0$	① $b \geq 0$
② $a = 0$ $a \neq 0$	② $b \neq 0$
③ $a > 0$ または $b > 0$ $a \leq 0$ かつ $b \leq 0$	③ $a \neq 0$ かつ $b \neq 0$

4. 数直線を利用して, 次の命題の真偽を調べよ。
Find the truth of the following proposition using the number line.

例題	問題
① $x \geq 2 \Rightarrow x > 0$ 真 True (仮定が結論の中) 	① $x < -1 \Rightarrow x < 2$
② $x < 3 \Rightarrow x \leq 0$ 偽 False (仮定が結論の外) 	② $x \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$

5. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件
必要十分条件, いずれでもないかをいえ。

For condition q , answer whether condition p is necessary, sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x^2 \geq 9$ $q : x \geq 3$ $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \times \bigcirc 必要条件 necessary	① $p : x \geq 0$ $q : x \geq 2$
② $p : x + y > 0$ $q : x > 0$ または $y > 0$ $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \bigcirc \times 十分条件 sufficient	② $p : x \times y < 0$ $q : x < 0$ または $y < 0$ or
③ $p : x^2 + y^2 = 0$ $q : x = 0$ かつ $y = 0$ $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \bigcirc \bigcirc 必要十分条件 necessary and sufficient	③ $p : x = 0$ $q : x^2 = 0$
④ $p : x \geq 0$ $q : x^2 \leq 2$ $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \times \times いずれでもない neither	④ $p : a > b$ かつ $c > d$ $q : a \times c > b \times d$ and
⑤ 四角形において p : 平行四辺形 parallelogram q : 長方形 rectangle $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \times \bigcirc 必要条件 necessary	⑤ 三角形において p : 二等辺三角形 isosceles triangle q : 正三角形 regular triangle
⑥ n を自然数とすると $p : n$ は 4 の倍数 multiple of 4 $q : n$ は 2 の倍数 multiple of 2 $p \rightarrow q$, $p \leftarrow q$ \bigcirc \times 十分条件 sufficient	⑥ n を自然数とすると $p : n$ は 6 の倍数 multiple of 4 $q : n$ は 3 の倍数 multiple of 3

数学Ⅰ 命題と集合 4 課題

1. 真の命題の仮定と結論を書きなさい。
Write the assumption and conclusion of the true proposition.

例題	問題
① 4 の倍数ならば 2 の倍数 multiple of 4 multiple of 2 仮定 4 の倍数 assumption 結論 2 の倍数 conclusion	① 6 の倍数ならば 3 の倍数 仮定 結論
② $a > b \Rightarrow a + c > b + c$ 仮定 $a > b$ assumption 結論 $a + c > b + c$ conclusion	② $a > b \Rightarrow a - c > b - c$ 仮定 結論

2. 偽の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write a counter-example to the following false proposition.

例題	問題
① $x^2 = 9$ ならば $x = 3$ $x = -3$	① $x^2 = 1$ ならば $x = 1$
② $a > b \Rightarrow a \div c > b \div c$ $a = 2, b = 1, c = -1$	② $a < b \Rightarrow a \times c < b \times c$

3. 次の条件の否定をつくれ。(～でないを使わない)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $a \geq 0$ $a < 0$	① $b > 0$
② $a < 0$ かつ $b < 0$ and $a \geq 0$ または $b \geq 0$ or	② $a > 0$ または $b > 0$
③ 全員が合格 Everyone one passed だれ 誰かが不合格 Someone failed (all) (exist)	③ 少なくとも 1 人は合格 At least one person passed

4. 数直線を利用して, 次の命題の真偽を調べよ。
Find the truth of the following proposition using the number line.

例題	問題
① $x^2 < 4 \Rightarrow x > -2$ 真 True (仮定が結論の中) 	① $x^2 < 4 \Rightarrow x < 2$
② $x^2 \geq 1 \Rightarrow x \geq 1$ 偽 False (仮定が結論の外) 	② $x^2 \geq 1 \Rightarrow x > 0$

() 年 () 組 () 番 ()

5. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件
必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary,
sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x^2 = 36$ $q : x = 6$ (ひだり向き) $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ × ○ 必要条件 necessary	① $p : x \times y = 0$ $q : x = 0$
② $p : x + y < 0$ $q : x < 0$ または $y < 0$ or $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ ○ × 十分条件 sufficient	② $p : x^2 + y^2 = 0$ $q : x = 0$ または $y = 0$ or
③ $p : a \times b = 0$ $q : a = 0$ または $b = 0$ or $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ ○ ○ 必要十分条件 necessary and sufficient	③ $p : x^2 = 0$ $q : x = 0$
④ $p : a^2 > b^2$ $q : a > b$ $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ × × いずれでもない neither	④ $p : a \leq b$ $q : a^2 \leq b^2$
⑤ 四角形 ABCD において $p : \angle A = \angle C = 90^\circ$ $q : \text{長方形}$ rectangle (ひだり向き) $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ × ○ 必要条件 necessary	⑤ 三角形 ABC において $p : \angle A = 90^\circ$ $q : \text{直角三角形}$ right triangle
⑥ m, n を整数とするとき $p : m \times n$ は奇数 odd $q : m$ または n は奇数 or odd $p \rightarrow q, p \leftarrow q$ ○ × 十分条件 sufficient	⑥ m, n を整数とするとき $p : m \times n$ は偶数 even $q : m$ または n は偶数 or even

1. 次の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write a counter-example to the following proposition.

例題	問題
① $x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$ $x = -2$	① $x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$
② $a > b \Rightarrow a \div c > b \div c$ $a = 2, b = 1, c = -1$	② $a < b \Rightarrow a \times c < b \times c$
③ n が 3 の倍数 ならば n が 9 の倍数 $n = 6$	③ n が 3 の倍数 ならば n が 6 の倍数

2. 次の条件の否定をつくれ。(～でないを使わない)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $a \neq 0$ $a = 0$	① $b \leq 0$
② $a \neq 0$ かつ $b \neq 0$ $a = 0$ または $b = 0$	② $a \leq 0$ または $b \leq 0$
③ 少なくとも 1 人は合格 全員が不合格	③ 全員が合格

3. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件, 必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary, sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x^2 \geq 9$ $q : x \geq 3$ $p \nrightarrow q, p \not\leftarrow q$ 必要条件	① $p : a > b$ かつ $c > d$ $q : a \times c > b \times d$
② $p : x \times y < 0$ $q : x < 0$ または $y < 0$ $p \supset q, p \not\leftarrow q$ 十分条件	② $p : x = 0$ $q : x^2 = 0$
③ $p : x^2 + y^2 = 0$ $q : x = 0$ かつ $y = 0$ $p \supset q, p \not\leftarrow q$ 必要十分条件	③ $p : x + y > 0$ $q : x > 0$ または $y > 0$
④ $p : x \geq 0$ $q : x^2 \leq 2$ $p \nrightarrow q, p \not\leftarrow q$ いずれでもない	④ $p : x \geq 0$ $q : x \geq 2$

4. 次の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $x^2 \geq 9 \Rightarrow x \geq 3$ $x = -3$	① $x < 3 \Rightarrow x^2 \leq 9$
② $x+y$ が奇数 $\Rightarrow x$ は奇数 $x = 2, y = 1$	② $x \times y$ が偶数 $\Rightarrow x$ は偶数
③ $x > 0$ または $y > 0$ ならば $x + y > 0$ $x = 1, y = -3$	③ $x < 0$ または $y < 0$ ならば $x \times y < 0$

5. 次の条件の否定をつくれ。(～でないを使わない)
Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $a = 0$ $a \neq 0$	① $b > 0$
② $a = 0$ かつ $b = 0$ $a \neq 0$ または $b \neq 0$	② $a \leq 0$ または $b \leq 0$
③ 全員が不合格 誰かが合格	③ 少なくとも 1 人は不合格

6. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件, 必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary, sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x^2 \geq 0$ $q : x \geq 0$ $p \nrightarrow q, p \not\leftarrow q$ 必要条件	① $p : a > 0$ かつ $c > 0$ $q : a \times c > 0$
② $p : x + y < 0$ $q : x < 0$ または $y < 0$ $p \supset q, p \not\leftarrow q$ 十分条件	② $p : n$ は偶数 $q : n^2$ は偶数
③ $p : x^2 = 0$ $q : x = 0$ $p \supset q, p \not\leftarrow q$ 必要十分条件	③ $p : x \times y > 0$ $q : x > 0$ または $y > 0$
④ $p : x^2 \geq 1$ $q : x = 0$ $p \nrightarrow q, p \not\leftarrow q$ いずれでもない	④ $p : x^2 \geq 4$ $q : x = 1$

1. 次の命題の反例を書きなさい。(仮定が真, 結論が偽)
Write a counter-example to the following proposition.

例題	問題
① $a > b$ かつ $c > d$ ならば $a \times c > b \times d$ $a = 2, b = -3$ $c = 1, d = -2$	① $a^2 > b^2$ ならば $a > b$
② $a \times c > b \times c \Rightarrow a > b$ $a = 1, b = 2, c = -1$	② $a > b \Rightarrow a \div c > b \div c$
③ n が 3 の倍数 ならば n が 9 の倍数 $n = 6$	③ n が 3 の倍数 ならば n が 6 の倍数
④ m, n を整数とする。 $p : m \times n$ は偶数 $even$ $q : m$ と n は偶数 $even$ $m = 2, n = 1$	④ m, n を整数とする。 $p : m + n$ は偶数 $even$ $q : m$ と n は偶数 $even$

2. 条件 p は条件 q であるための必要条件, 十分条件, 必要十分条件, いずれでもないかをいえ。
For condition q , answer whether condition p is necessary, sufficient, necessary and sufficient, or neither.

例題	問題
① $p : x > 1$ $q : x > 2$ (ひだり向き) $p \nrightarrow q, p \not\leftarrow q$ 必要条件 necessary	① $p : x^2 + y^2 > 0$ $q : x > 0$ かつ $y > 0$
② $p : a = b$ $q : a^2 = b^2$ $p \circlearrowleft q, p \nrightarrow q$ 十分条件 sufficient	② $p : x = 4$ $q : x^2 = 16$
③ n を整数とする。 $p : n$ は奇数 odd $q : n^3$ は奇数 odd $p \circlearrowleft q, p \not\leftarrow q$ 必要十分条件 necessary and sufficient	⑤ n を整数とする。 $p : n$ は偶数 $even$ $q : n^3$ は偶数 $even$
④ $p : a > b$ かつ $c > d$ $q : a \times c > b \times d$ $p \nrightarrow q, p \nleftarrow q$ いずれでもない neither	④ $p : a > b$ $q : a^2 > b^2$

3. 次の文 中の に当てはまるものを下の①から③のうちから一つ選び記入せよ。

- ① 必要十分条件である。
① 必要条件であるが, 十分条件ではない。
② 十分条件であるが, 必要条件でない。
③ 必要条件でも, 十分条件でもない。

Choose one from ① to ③ that corresponds to the blank in the following sentence.

- ① A necessary and sufficient condition
① A necessary but not sufficient condition
② A sufficient but not necessary condition
③ Neither a necessary nor a sufficient condition

① 三角形 ABC において Triangle 「正三角形」は Right triangle 「AB = BC」 であるための 	② 三角形 ABC において 「 $\angle A = \angle C$ 」は 「正三角形」 であるための
③ 四角形 ABCD において Quadrilateral 「 $\angle A = \angle C$ 」は 「長方形」 Rectangle であるための 	④ 四角形 ABCD において 「正方形」は Square 「AB = BC」 であるための
⑤ 「 $a + b > 0$ 」は 「 $a > 0$ かつ $b > 0$ 」 and であるための 	⑥ 「 $a + b < 0$ 」は 「 $a < 0$ または $b < 0$ 」 or であるための
⑦ 「 $a \times b > 0$ 」は 「 $a > 0$ かつ $b > 0$ 」 and であるための 	⑧ 「 $a \times b < 0$ 」は 「 $a < 0$ または $b < 0$ 」 or であるための
⑨ 「 $x(x - 1) = 0$ 」は 「 $x = 0$ 」 であるための 	⑩ 「 $x \leq 1$ 」は 「 $x^2 \leq 1$ 」 であるための
⑪ 「 $a > b$ 」は 「 $a \times c > a \times c$ 」 であるための 	⑫ 「 $a + b > 0$ 」は 「 $a \times b > 0$ 」 であるための
⑬ 「 n が 2 の倍数」は multiple of 2 「 n^2 が 4 の倍数」 multiple of 4 であるための 	⑭ 「 $x^2 \leq 9$ 」は 「 $x \leq 3$ 」 であるための
⑮ 「 $x^2 = 1$ 」は 「 $x = 1$ 」 であるための 	⑯ 「 $x = 0$ 」は 「 $x^2 = 0$ 」 であるための