

1. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい。
Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.
2. 次の命題を証明せよ。
Prove the following proposition.

No.	れいだい 例題	もんだい 問題
①	(自然数 n において) n は 6 の倍数 ならば n は 3 の倍数 (n is a natural number.) If n is a multiple of 6 then n is a multiple of 3.	(自然数 n において) n は 4 の倍数 ならば n は 2 の倍数
ぎやく 逆 inverse	n は 3 の倍数 ならば n は 6 の倍数 If n is a multiple of 3 then n is a multiple of 6.	
うら 裏 reverse	n は 6 の倍数でない ならば n は 3 の倍数でない If n is not a multiple of 6 then n is not a multiple of 3.	
たいぐう 対偶 contra- position	n は 3 の倍数でない ならば n は 6 の倍数でない If n is not a multiple of 3 then n is not a multiple of 6.	
②	$x > 2 \Rightarrow x > 0$	$x \leq 0 \Rightarrow x \leq 4$
ぎやく 逆 inverse	$x > 0 \Rightarrow x > 2$	
うら 裏 reverse	$(x > 2)$ でない $\Rightarrow(x > 0)$ でない $x \leq 2 \Rightarrow x \leq 0$	
たいぐう 対偶 contra- position	$(x > 0)$ でない $\Rightarrow(x > 2)$ でない $x \leq 0 \Rightarrow x \leq 2$	
③	$x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq 1$	$x^2 \leq 4 \Rightarrow x \leq 2$
ぎやく 逆 inverse	$x \neq 1 \Rightarrow x^2 \neq 1$	
うら 裏 reverse	$x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x = 1 \Rightarrow x^2 = 1$	
④	(自然数 n において) n^2 は奇数 $\Rightarrow n$ は奇数 If n^2 is odd then n is odd.	(自然数 n において) n^2 は偶数 $\Rightarrow n$ は偶数 If n^2 is even then n is even.
ぎやく 逆 inverse	n が奇数 $\Rightarrow n^2$ が奇数	
うら 裏 reverse	n^2 が偶数 $\Rightarrow n$ が偶数	
たいぐう 対偶 contra- position	n が偶数 $\Rightarrow n^2$ が偶数	

れいだい 例題	(自然数 n において) 「 n は奇数 ならば n^2 は奇数」を証明せよ。 整数 k を用いると, $n = 2k + 1$ と表せる。 $n^2 = (2k + 1)^2 = 4k^2 + 4k + 1$ $= 2(2k^2 + 2k) + 1$ $2k^2 + 2k$ は整数であるから, n^2 は奇数である。 よって, 「 n は奇数 ならば n^2 は奇数」である。 (n is a natural number.) Prove that "If n is odd, then n^2 is odd". Using the integer k , it can be expressed as $n = 2k + 1$. $n^2 = (2k + 1)^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 2(2k^2 + 2k) + 1$ $2k^2 + 2k$ is an integer, so n^2 is odd. Therefor "If n is odd, then n^2 is odd".
もんだい 問題	(自然数 n において) 「 n は偶数 ならば n^2 は偶数」を証明せよ。

3. 対偶を利用して, 次の命題を証明せよ。
Prove the following proposition using the contraposition.

れいだい 例題	(自然数 n において) 「 n^2 は奇数 ならば n は奇数」を証明せよ。 この命題の対偶は 「 n は偶数 ならば n^2 は偶数」である。 対偶が真であるから, 元の命題も真である。 (n is a natural number.) Prove that "If n^2 is odd, then n is odd". The contraposition of this proposition is ``If n is even, then n^2 is even". Since the contraposition is true, the original proposition is also true.
もんだい 問題	(自然数 n において) 「 n^2 は偶数 ならば n は偶数」を証明せよ。

1. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい
- Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.
2. 次の命題を証明せよ。
- Prove the following proposition.

No.	例題	問題
①	(自然数 n において) n^2 は 4 の倍数でないならば n は 2 の倍数でない (n is a natural number.) If n^2 is not a multiple of 4 then n is not a multiple of 2.	(自然数 n において) n^2 は 9 の倍数数でないならば n は 3 の倍数数でない
逆 inverse	n は 2 の倍数でないならば n^2 は 4 の倍数でない If n is not a multiple of 2 then n^2 is not a multiple of 4.	
裏 reverse	n^2 は 4 の倍数ならば n は 2 の倍数 If n^2 is a multiple of 4 then n is a multiple of 2.	
対偶 contra-position	n は 2 の倍数ならば n^2 は 64 倍数 If n is a multiple of 2 then n^2 is not a multiple of 1.	
②	$x \leq 0 \Rightarrow x \leq 2$	$x > 2 \Rightarrow x > 4$
逆 inverse	$x \leq 2 \Rightarrow x \leq 0$	
裏 reverse	$(x \leq 0)$ でない \Rightarrow $(x \leq 2)$ でない $x > 0 \Rightarrow x > 2$	
対偶 contra-position	$(x \leq 2)$ でない \Rightarrow $(x \leq 0)$ でない $x > 2 \Rightarrow x > 0$	
③	$x^2 \neq 4 \Rightarrow x \neq 2$	$x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 0$
逆 inverse	$x \neq 2 \Rightarrow x^2 \neq 4$	
裏 reverse	$x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$	
対偶 contra-position	$x = 2 \Rightarrow x^2 = 4$	
④	(自然数 n において) n^2 は偶数 $\Rightarrow n$ は偶数 If n^2 is even then n is even.	(自然数 n において) n^2 は奇数 $\Rightarrow n$ は奇数 If n^2 is odd then n is odd.
逆 inverse	n が 偶数 $\Rightarrow n^2$ が偶数	
裏 reverse	n^2 が奇数 $\Rightarrow n$ が奇数	
対偶 contra-position	n が奇数 $\Rightarrow n^2$ が奇数	

例題	(自然数 n において) 「 n は偶数 ならば n^2 は偶数」を証明せよ。 整数 k を用いると, $n = 2k$ と表せる。 $n^2 = (2k)^2 = 4k^2$ $= 2(2k^2)$ $2k^2$ は整数であるから, n^2 は偶数である。 よって, 「 n は偶数 ならば n^2 は偶数」である。 (n is a natural number.) Prove that "If n is odd, then n^2 is odd". Using the integer k , it can be expressed as $n=2k+1$. $n^2 = (2k + 1)^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 2(2k^2 + 2k) + 1$ $2k^2 + 2k$ is a integer , so n^2 is odd. Therefor "If n is odd, then n^2 is odd".
問題	(自然数 n において) 「 n は奇数 ならば n^2 は奇数」を証明せよ。

3. 対偶を利用して、次の命題を証明せよ。
- Prove the following proposition using the contraposition.

例題	(自然数 n において) 「 n^2 は偶数 ならば n は偶数」を証明せよ。 この命題の対偶は 「 n は奇数 ならば n^2 は奇数」である。 対偶が真であるから, 元の命題も真である。 (n is a natural number.) Prove that "If n^2 is even, then n is even". The contraposition of this proposition is ``If n is odd, then n^2 is odd". Since the contraposition is true, the original proposition is also true.
問題	(自然数 n において) 「 n^2 は奇数 ならば n は奇数」を証明せよ。

1. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.

No.	例題	問題
①	$x \neq 2 \Rightarrow x^2 \neq 4$	$x \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 0$
逆 inverse	$x^2 \neq 4 \Rightarrow x \neq 2$	
裏 reverse	$x = 2 \Rightarrow x^2 = 4$	
対偶 contra- position	$x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$	
②	$x + y > 0$ ならば $x > 0$ かつ $y > 0$ If $x+y>0$ then $x>0$ and $y>0$	$x + y < 0$ ならば $x < 0$ かつ $y < 0$
逆 inverse	$x > 0$ かつ $y > 0$ ならば $x + y > 0$ If $x>0$ and $y>0$ then $x+y>0$	
裏 reverse	$x + y \leq 0$ ならば $x \leq 0$ または $y \leq 0$ If $x+y\leq 0$ then $x\leq 0$ or $y\leq 0$	
対偶 contra- position	$x \leq 0$ または $y \leq 0$ ならば $x + y \leq 0$ If $x\leq 0$ or $y\leq 0$ then $x+y\leq 0$	
③	(自然数 m,n において) $m \times n$ は 奇数 ならば m は奇数 (m, n are natural numbers) If $m \times n$ is odd then m is odd.	(自然数 m, n において) $m \times n$ は 偶数 ならば m は偶数
逆 inverse	m は 奇数 ならば $m \times n$ は 奇数 If m is odd then $m \times n$ is odd.	
裏 reverse	$m \times n$ は 偶数 ならば m は偶数 If $m \times n$ is even then m is even.	
対偶 contra- position	m は 偶数 ならば $m \times n$ は偶数 If m is even then $m \times n$ is even	

2. 背理法を利用して、次の命題を証明せよ。

Prove the following propositionse using the method of contradiction.

例題	$\sqrt{2}$ が無理数であることを利用し、 $b \neq 0$ なら $a + b \sqrt{2}$ が無理数であることを証明せよ。 ただし、 a, b は有理数とする。 $a + b \sqrt{2}$ が無理数でないと仮定すると、 $a + b \sqrt{2}$ は有理数になる。 $a + b \sqrt{2} = r$ とすると $\sqrt{2} = \frac{r - a}{b}$ と表すことができる。 $\frac{r - a}{b}$ は有理数より、 $\sqrt{2}$ も有理数になる。 $\sqrt{2}$ が無理数であることに矛盾する。 したがって、 $a + b \sqrt{2}$ は無理数である。
問題	$\sqrt{2}$ が無理数であることを利用し、 $1 + 2 \sqrt{2}$ が無理数であることを証明せよ。

3. 対偶を利用して、次の命題を証明せよ。

Prove the following proposition using the contraposition.

例題	「 $x+y > 0 \Rightarrow x>0$ または $y >0$ 」を証明せよ。 この命題の対偶は 「 $x \leq 0$ かつ $y \leq 0 \Rightarrow x + y \leq 0$ 」である。 対偶が真であるから、元の命題も真である。
問題	「 $x+y < 0 \Rightarrow x<0$ または $y <0$ 」を証明せよ。

1. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい
Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.
2. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい
Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.

No.	れいだい 例題	もん　だい 問題
①	(自然数 n において) n は 6 の倍数 multiple of 6 ならば n は 3 の倍数 multiple of 3	(自然数 n において) n は 8 の倍数 ならば n は 2 の倍数
ぎやく 逆 inverse	n は 3 の倍数 ならば n は 6 の倍数	
うら 裏 reverse	n は 6 の倍数でない ならば n は 3 の倍数でない	
たいぐう 対偶 contra- position	n は 3 の倍数でない ならば n は 6 の倍数でない	
②	$x > 0 \Rightarrow x > 2$	$x \leq 4 \Rightarrow x \leq 0$
ぎやく 逆 inverse	$x > 2 \Rightarrow x > 0$	
うら 裏 reverse	$(x > 0)$ でない $\Rightarrow(x > 2)$ でない $x \leq 0 \Rightarrow x \leq 2$	
たいぐう 対偶 contra- position	$(x > 2)$ でない $\Rightarrow(x > 0)$ でない $x \leq 2 \Rightarrow x \leq 0$	
③	$x \neq 1 \Rightarrow x^2 \neq 1$	$x^2 \leq 4 \Rightarrow x \leq 2$
ぎやく 逆 inverse	$x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq 1$	
うら 裏 reverse	$x = 1 \Rightarrow x^2 = 1$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$	
④	(自然数 n において) n^2 は奇数 $\Rightarrow n$ は奇数 n^2 is odd \Rightarrow n is odd	(自然数 n において) n^2 は偶数 $\Rightarrow n^2$ は偶数
ぎやく 逆 inverse	n は奇数 $\Rightarrow n^2$ は奇数 n is odd \Rightarrow n ² is odd	
うら 裏 reverse	n^2 は偶数 $\Rightarrow n$ は偶数 n^2 is even \Rightarrow n is even	
たいぐう 対偶 contra- position	n は偶数 $\Rightarrow n^2$ は偶数 n is even \Rightarrow n ² is even	

No.	れいだい 例題	もん　だい 問題
①	(自然数 m, n において) $m \times n$ は 奇数 odd ならば m は奇数 odd	(自然数 m, n において) $m \times n$ は 偶数 even ならば m は偶数 even
ぎやく 逆 inverse	m は奇数 ならば $m \times n$ は 奇数	
うら 裏	$m \times n$ は 偶数 ならば m は偶数	
たいぐう 対偶	m は 偶数 ならば $m \times n$ は偶数	
②	$x \neq 2 \Rightarrow x^2 \neq 4$	$x \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 0$
ぎやく 逆 inverse inverse	$x^2 \neq 4 \Rightarrow x \neq 2$	
うら 裏 reverse	$x = 2 \Rightarrow x^2 = 4$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$	
③	$x > 0 \Rightarrow x^2 > 0$	$x < 1 \Rightarrow x^2 < 1$
ぎやく 逆 inverse	$x^2 > 0 \Rightarrow x > 0$	
うら 裏 reverse	$x \leq 0 \Rightarrow x^2 \leq 0$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x^2 \leq 0 \Rightarrow x \leq 0$	
④	$x + y > 0 \Rightarrow$ $x > 0$ かつ $y > 0$	$x + y < 0 \Rightarrow$ $x < 0$ かつ $y < 0$
ぎやく 逆 inverse	$x > 0$ かつ $y > 0$ $\Rightarrow x + y > 0$	
うら 裏 reverse	$x + y \leq 0 \Rightarrow$ $x \leq 0$ または $y \leq 0$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x \leq 0$ または $y \leq 0$ $\Rightarrow x + y \leq 0$	

1. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.

No.	れいだい 例題	もん　だい 問題
①	(しかつけい よんへん　ひと 四辺が等しい 4 sides are equal ならば せいほうけい 正方形である。 square	(しかつけい しかく　ひと 四角が等しい ならば ちようほうけい 長方形である。
ぎやく 逆 inverse	せいほうけい 正方形である ならば よんへん　ひと 四辺が等しい。	
うら 裏 reverse	ひと　へん 等しくない辺がある There are unequal sides ならば せいほうけい 正方形でない。	
たいぐう 対偶 contra- position	せいほうけい 正方形でない ならば ひと　へん 等しくない辺がある。	
②	$x \leq 0 \Rightarrow x \leq 2$	$x > 4 \Rightarrow x > 0$
ぎやく 逆 inverse	$x \leq 2 \Rightarrow x \leq 0$	
うら 裏 reverse	($x \leq 0$)でない \Rightarrow ($x \leq 2$)でない $x > 0 \Rightarrow x > 2$	
たいぐう 対偶 contra- position	($x \leq 2$)でない \Rightarrow ($x \leq 0$)でない $x > 2 \Rightarrow x > 0$	
③	$x^2 \geq 9 \Rightarrow x \geq 3$	$x^2 > 4 \Rightarrow x > 2$
ぎやく 逆 inverse	$x \geq 3 \Rightarrow x^2 \geq 9$	
うら 裏	$x^2 < 9 \Rightarrow x < 3$	
たいぐう 対偶	$x < 3 \Rightarrow x^2 < 9$	
④	$x > 0$ かつ $y > 0$ $\Rightarrow x + y > 0$	$x > 0$ かつ $y > 0$ $\Rightarrow x \times y > 0$
ぎやく 逆 inverse	$x + y > 0$ $\Rightarrow x > 0$ かつ $y > 0$	
うら 裏 reverse	$x \leq 0$ または $y \leq 0$ or $\Rightarrow x + y \leq 0$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x + y \leq 0$ $\Rightarrow x \leq 0$ または $y \leq 0$	

2. 次の命題の逆・裏・対偶を作りなさい。

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following proposition.

No.	れいだい 例題	もん　だい 問題
①	$x^2 \neq 9 \Rightarrow x \neq 3$	$x \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 0$
ぎやく 逆 inverse	$x \neq 3 \Rightarrow x^2 \neq 9$	
うら 裏 reverse	$x^2 = 9 \Rightarrow x = 3$	
たいぐう 対偶 contra- position	$x = 3 \Rightarrow x^2 = 9$	
②	$a \times c \neq b \times c$ ならば $a \neq b$	$a \neq b$ ならば $a + c \neq b + c$
ぎやく 逆 inverse	$a \neq b$ ならば $a \times c \neq b \times c$	
うら 裏 reverse	$a \times c = b \times c$ ならば $a = b$	
たいぐう 対偶 contra- position	$a = b$ ならば $a \times c = b \times c$	
③	(し　ぜんすう 自然数 m, n において) $m \times n$ は　ぐうすう 偶数 ならば m は　ぐうすう 偶数	(し　ぜんすう 自然数 m, n において) $m \times n$ は　き　すう 奇数 ならば m は　き　すう 奇数
ぎやく 逆 inverse	m は　ぐうすう 偶数 ならば $m \times n$ は　ぐうすう 偶数	
うら 裏 reverse	$m \times n$ は　き　すう 奇数 ならば m は　き　すう 奇数	
たいぐう 対偶 contra- position	m は　き　すう 奇数 ならば $m \times n$ は　き　すう 奇数	

1. 次の命題の真偽を求めよ。偽なら反例を示せ。

Find the truth or falsity of the following proposition.
If it is false, give a counterexample.

例題①	$x > 2$ ならば $x > 4$ 偽 False 反例 $x = 3$
問題①	$x \leq 2$ ならば $x \leq 4$

例題②	$x^2 > 4$ ならば $x > 2$ 偽 False 反例 $x = -3$
問題②	$x \leq 2$ ならば $x^2 \leq 4$

例題③	n^2 は偶数 ならば n は偶数 真 True
問題③	n^2 は奇数 ならば n は奇数

例題④	$(x, y \text{ は整数})$ $x \times y$ は偶数 $\Rightarrow x$ は偶数 偽 False 反例 $x = 1$, $y = 2$
問題④	$(x, y \text{ は整数})$ $x \times y$ は奇数 $\Rightarrow x$ は奇数

2. 次の条 件の否定を「でない」を使わずにつくれ。

Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $x \neq 0$ $x = 0$	① $x = 2$
② $x \geq 0$ $x < 0$	② $x \leq 2$
③ $a = 1$ または $b = 1$ $a \neq 1$ かつ $b \neq 1$	③ $a \neq 0$ または $b \neq 0$
④ $a = 1$ かつ $b = 1$ $a \neq 1$ または $b \neq 1$	④ $a \neq 0$ かつ $b \neq 0$
⑤ 少なくとも 1 人は合格 全員が不合格	⑤ 誰かが不合格

3. 次の命題の逆・裏・対偶を作り，真・偽を求めよ。

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following propositions
and find their truth or falsity.

例題		真偽
命題 proposition	(自然数 n において) n は 3 の倍数 $\Rightarrow n$ は 9 の倍数	偽 F
逆 inverse	n は 9 の倍数 $\Rightarrow n$ は 3 の倍数 multiple of 9 multiple of 3	真 T
裏 reverse	n は 3 の倍数でない $\Rightarrow n$ は 9 の倍数でない not a multiple of 3 not a multiple of 9	真 T
対偶 contra-position	n は 9 の倍数でない $\Rightarrow n$ は 3 の倍数でない	偽 F

※元の命題と対偶，逆と裏は真偽が一致する。

問題①		真偽
命題	(自然数 n において) n は 10 の倍数 $\Rightarrow n$ は 5 の倍数	
逆		
裏		
対偶		

問題②		真偽
命題	$y \neq 0 \Rightarrow x \times y \neq 0$	
逆		
裏		
対偶		

問題③		真偽
命題	(四角形において) 正方形 ならば 4つの角が等しい	
逆		
裏		
対偶		

1. 次の命題の真偽を求めよ。偽なら反例を示せ。

Find the truth or falsity of the following proposition.
If it is false, give a counterexample.

例題①	$a \times c > b \times c \Rightarrow a > b$ 偽 False 反例 $a = 2, b = 1, c = -1$
問題①	$a \leq b \Rightarrow a \times c \leq b \times c$

例題②	$x \leq 3$ ならば $x^2 \leq 9$ 偽 False 反例 $x = -4$
問題②	$x^2 > 4$ ならば $x > 2$

例題③	n は偶数 $\Rightarrow n^2$ は偶数 真 True
問題③	n は奇数 $\Rightarrow n^2$ は奇数

例題④	$(x, y \text{ は整数}) \Rightarrow x \text{ は偶数} \Rightarrow x \times y \text{ は偶数}$ 真 True
問題④	$(x, y \text{ は整数}) \Rightarrow x \text{ は奇数} \Rightarrow x \times y \text{ は奇数}$

2. 次の条件の否定を「でない」を使わずにつくれ。

Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $x > 0$ $x \leq 0$	① $x < 2$
② $x^2 \leq 4$ $x^2 > 4$	② $x^2 > 9$
③ $a < 0$ または $b < 0$ $a \geq 0$ かつ $b \geq 0$	③ $a > 0$ または $b > 0$
④ $a \geq 0$ かつ $b \geq 0$ $a < 0$ または $b < 0$	④ $a \leq 0$ かつ $b \leq 0$
⑤ 全員が進級 誰かが留年	⑤ 誰かが進級

3. 次の命題の逆・裏・対偶を作り、真・偽を求めよ。

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following propositions
and find their truth or falsity.

例題	真偽
命題 (四角形において) 平行四辺形でない \Rightarrow 正方形でない	真 T
逆 正方形でない \Rightarrow 平行四辺形でない	偽 F
裏 平行四辺形 \Rightarrow 正方形	偽 F
対偶 正方形 \Rightarrow 平行四辺形	真 T

※元の命題と対偶、逆と裏は真偽が一致する。

問題①	真偽
命題 (三角形において) 二等辺三角形でない \Rightarrow 正三角形でない	
逆	
裏	
対偶	

問題②	真偽
命題 $a + b < 0 \Rightarrow a < 0$ または $b < 0$ or	
逆	
裏	
対偶	

問題③	真偽
命題 $a \times b > 0 \Rightarrow a > 0$ かつ $b > 0$ and	
逆	
裏	
対偶	

1. 次の命題の真偽を求めよ。偽なら反例を示せ。

Find the truth or falsity of the following proposition.
If it is false, give a counterexample.

例題①	$a < 0$ または $b < 0 \Rightarrow a + b < 0$ 偽 反例 $a = -1$, $b = 3$
問題①	$a \times b < 0 \Rightarrow a < 0$ または $b < 0$

例題②	$x \times y = 0 \Rightarrow x = 0$ かつ $y = 0$ 偽 反例 $x = 1$, $y = 0$
問題②	$x + y = 0 \Rightarrow x = 0$ かつ $y = 0$

例題③	平行四辺形 ならば 正方形 偽 反例 ひし型
問題③	長方形 ならば 正方形

例題④	$(x, y \text{ は整数}) \ x \times y \text{ は偶数} \Rightarrow x \text{ は偶数}$ 偽 反例 $x = 1$, $y = 2$
問題④	$(x, y \text{ は整数}) \ x \times y \text{ は奇数} \Rightarrow x \text{ は奇数}$

2. 次の条件の否定を「でない」を使わずにつくれ。

Write the negation of the following conditions.

例題	問題
① $x \neq 1$ $x = 1$	① $x = 4$
② $x^2 < 4$ $x^2 \geq 4$	② $x^2 \leq 9$
③ $a < 0$ かつ $b < 0$ $a \geq 0$ または $b \geq 0$	③ $a > 0$ かつ $b > 0$
④ $a > 0$ または $b > 0$ $a \leq 0$ かつ $b \leq 0$	④ $a \leq 0$ かつ $b \leq 0$
⑤ 全員が睡眠中 誰かが起きている	⑤ 誰かが出席

3. 次の命題の逆・裏・対偶を作り，真・偽を求めよ。

Create the inverse, reverse, and contraposition of the following propositions
and find their truth or falsity.

例題		真偽
命題	(自然数において) n^2 が3の倍数 $\Rightarrow n$ が3の倍数	真 T
逆	n が3の倍数 $\Rightarrow n^2$ が3の倍数	真 T
裏	n^2 が3の倍数でない $\Rightarrow n$ が3の倍数でない	真 T
対偶	n が3の倍数でない $\Rightarrow n^2$ が3の倍数でない	真 T

※元の命題と対偶，逆と裏は真偽が一致する。

問題①		真偽
命題	(自然数において) n が5の倍数 $\Rightarrow n^2$ が5の倍数	
逆		
裏		
対偶		

問題②		真偽
命題	$a \geq 0$ かつ $b \geq 0 \Rightarrow a + b \geq 0$	
逆		
裏		
対偶		

問題③		真偽
命題	$a < 0$ または $b < 0 \Rightarrow a \times b < 0$	
逆		
裏		
対偶		

1. 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 $x = 0$ $x \neq 0$	① $y^2 \neq 4$
② $x \geq 0$ $x < 0$	② $y \leq 3$

2. 次の命題と逆・裏・対偶の真・偽を求めよ。

Find the truth or falsity of the following proposition and its inverse, reverse and contraposition.

例題① 「 $x^2 \geq 9 \Rightarrow x \geq 3$ 」	問題① 「 $x^2 < 4 \Rightarrow x < 2$ 」
(1) 命題 proposition 偽 False 反例 $x = -4$	(1) 命題
(2) 逆 inverse $x \geq 3 \Rightarrow x^2 \geq 9$ 真 True	(2) 逆
(3) 裏 reverse $x^2 < 9 \Rightarrow x < 3$ 真 True (逆が真より)	(3) 裏
(4) 対偶 contraposition $x < 3 \Rightarrow x^2 < 9$ 偽 False (命題が偽より)	(4) 対偶

例題② 「 $x = 1 \Rightarrow x^2 = 1$ 」	問題② 「 $x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$ 」
(1) 命題 proposition 真 True ($1^2 = 1$)	(1) 命題
(2) 逆 inverse $x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$ 偽 False 反例 $x = -1$	(2) 逆
(3) 裏 reverse $x \neq 1 \Rightarrow x^2 \neq 1$ 偽 False (逆が偽より)	(3) 裏
(4) 対偶 contraposition $x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq 1$ 真 True (命題が真より)	(4) 対偶

4. 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 $x = 0$ かつ $y = 0$ $x \neq 0$ または $y \neq 0$	① $x = 0$ または $y = 0$
② 全員が不合格 (all) 誰かが合格 (exist)	② 欠席者がいる

5. 次の命題と逆・裏・対偶の真・偽を求めよ。

Find the truth or falsity of the following proposition and its inverse, reverse and contraposition.

例題	問題
($x = 0$ かつ $y = 0$) ならば $x + y = 0$	($x = 0$ または $y = 0$) ならば $x \times y = 0$
① 命題 proposition 真 True ($0 + 0 = 0$)	① 命題
② 逆 inverse $x + y = 0$ ならば ($x = 0$ かつ $y = 0$) 偽 False 反例 $x = -1$, $y = 1$	② 逆
③ 裏 reverse ($x \neq 0$ または $y \neq 0$) ならば $x + y \neq 0$ 偽 False (逆が偽より) 反例 $x = -1$, $y = 1$	③ 裏
④ 対偶 contraposition $x + y \neq 0$ ならば ($x \neq 0$ または $y \neq 0$) 真 True (命題が真より)	④ 対偶