

1 論理・命題

出題可能性 90%以上

① 論理・命題の解き方

3つのSTEPで解く

STEP 1 : 命題から論理式を作る

STEP 2 : 対偶をとる

STEP 3 : 同じものでつなぐ

論理・命題の問題は、3つのステップで問題を解いていきましょう。

(1) STEP 1 : 命題から論理式を作る

例1

命題 「ライオンは動物である」

論理式 「ライオン → 動物」
(条件) (結論)

条件と結論を矢印(→)で結び「論理式」で表していきます。例1では、「ライオンは動物である」は「ライオン → 動物」と表します。この場合に「動物 → ライオン」と表すことはできないので注意が必要です。

例2

命題 「タンポポは動物ではない」

論理式 「タンポポ → 動物」
(条件) (結論)

上の命題のように「ではない」といった「否定」を表す場合は「動物」のように、文字の上に線を引きます。

アドバイス

論理・命題はいくつかの条件をもとに、論理式を組み立てて解いていく問題です。出題パターンは多くないので、解き方さえ覚えてしまえば難易度は決して高くありません。ぜひ、得点源にしていきましょう！

ひっかけ注意

ライオンは動物ですが、動物には犬・猫など、ライオン以外にもいます。このように、イコール(=)ではなく、矢印の向きが重要となります。

アドバイス

文章理解とは異なり、文章の中身を考える必要はありません。何も考えず、機械的に論理式を作りましょう。

くわしく

「動物 = 動物ではない」を意味しています。

(2) STEP 2 : 対偶をとる

例1で作った、「ライオン→動物」という論理式があった場合に、まず手順①で、条件と結論を逆にして、次に手順②で、肯定文は否定文に、否定文は肯定文にといったように、肯否を逆にしたものを対偶といいます。

例3

手順① 条件と結論を逆にする

論理式 「ライオン → 動物」
(条件) (結論)

「動物 → ライオン」

手順② 肯定文と否定文を逆にする

「動物 → ライオン」

「動物 → ライオン」

このように「ライオンは動物である」という命題があった場合は、同時にその対偶である「動物でないならライオンではない」も論理的に正しいといえます。

(3) STEP 3 : 同じものでつなぐ

2つの論理式があり、一方の論理式の結論と、他方の論理式の条件が同じである場合は、2つの論理式を1つにつなげることができます(三段論法)。

例4

論理式① 「ケーキ → 甘い」

論理式② 「甘い → 太りやすい」

論理式①の結論と、論理式②の条件である「甘い」が同じであるため、一つにつなげることができる。したがって、

「ケーキ → 甘い → 太りやすい」となる。

上のように、2つの論理式を1つにつなげることで、それまで論理式にはなかった「ケーキ → 太りやすい」が論理的に正しいといえます。

参考

肯定文 (こうていぶん)
「動物である」
「ライオンである」
否定文
「動物ではない」
「ライオンではない」

くわしく

もともとの論理式が否定文の場合、対偶は肯定文となります。例えば、「タンポポは動物ではない」であれば、以下のようになります。

論理式
タンポポ → 動物
対偶
動物 → タンポポ

つまり「動物ならばタンポポではない」となります。

ひっかけ注意

条件同士が同じ場合、2つの論理式はつながりません。例えば、以下の論理式があったとします。

「ケーキ → 甘い」
「ケーキ → やわらかい」

ここから「甘いものはやわらかい」とはなりませんので注意が必要です。

参考

三段論法
AならばB (A → B)
BならばC (B → C)
この場合、A → B → Cとなり「A → C」が論理的に正しいといえます。

▶▶▶ スタートアップ問題

2つの命題から、確実にいえるものはどれか。

- 命題(1) 「ライオンは動物である」
- 命題(2) 「タンポポは動物ではない」

- A. ライオンならば、タンポポである。
- B. ライオンならば、タンポポではない。
- C. タンポポならば、動物である。

【解説】

STEP 1 命題から論理式を作る

- 論理式(1) 「ライオン → 動物」
- 論理式(2) 「タンポポ → 動物」

STEP 2 それぞれの対偶をとる

- 対偶(1) 「動物 → ライオン」
- 対偶(2) 「動物 → タンポポ」

STEP 3 同じものでつなぐ

- 「ライオン → 動物 → タンポポ」
- 「タンポポ → 動物 → ライオン」

したがって、確実にいえるものは、Bの「ライオンならば、タンポポではない」です。

②「または」「かつ」の法則

(1)「または」の法則

例5

- 命題 「肉**または**魚を食べた人は体が強い」
- 論理式 「肉**U**魚 → 体強」

命題に「または」がある場合は、論理式で「U」と表します。

くわしく
「A**または**Bである」のとき、AかBの**少なくともどちらかが**成り立つという意味になります。

アドバイス
試験問題を解くためには「かつ・または」の法則を理解する必要があります。今から一緒に勉強していきましょう！

(2)「かつ」の法則

例6

- 命題 「肉**かつ**魚を食べた人は体が強い」
- 論理式 「肉**∩**魚 → 体強」

命題に「かつ」がある場合は、論理式で「∩」と表します。

くわしく
「A**かつ**Bである」のとき、AもBも**両方**成り立つという意味になります。

参考
またはの「U」をカップ(コップ)、かつの「∩」をキャップ(帽子)といえます。

(3)「または」・「かつ」の対偶

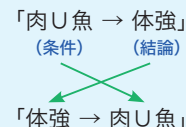
「または」や「かつ」の**対偶**をとる場合は、下の**3つの手順**を行います。

例7

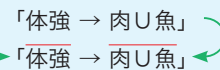
- 命題 「肉**または**魚を食べた人は体が強い」
- 論理式 「肉**U**魚 → 体強」

この命題の対偶をとる場合は

手順(1) 条件と結論を**逆**にする



手順(2) 肯定文と否定文を**逆**にする



手順(3) ド・モルガンの法則に従う



アドバイス
例7は、「または」の対偶のとり方で、ド・モルガンの法則①を使った例です。「肉かつ魚を食べた人は体が強い」といった命題で、「かつ」の対偶をとる場合にも同様の手順でド・モルガンの法則②を使い、論理式を変換することができます。

ド・モルガンの法則

- ① $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
- ② $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$

発展
ド・モルガンの法則
手順3について、命題「肉または魚ではない」は命題「肉ではないかつ、魚ではない」に変換することができます。

(4) 命題の分割

命題のなかに、条件に「または」がある場合と、結論に「かつ」が付く場合は、2つの論理式に分割することができます。

例8：条件に「または」がある場合

命題 「肉**または**魚を食べた人は体が強い」

論理式 「肉 \cup 魚 \rightarrow 体強」



「肉 \rightarrow 体強」(肉を食べた人は体が強い)

「魚 \rightarrow 体強」(魚を食べた人は体が強い)



ひっかけ注意!

結論に「または」や、条件に「かつ」がある場合は、分割することができません。

例9：結論に「かつ」がある場合

命題 「体が強い人は肉**かつ**魚を食べている」

論理式 「体強 \rightarrow 肉 \cap 魚」



「体強 \rightarrow 肉」(体が強い人は肉を食べている)

「体強 \rightarrow 魚」(体が強い人は魚を食べている)

テクニック

命題を分割することができるのは、頭(条件)に「または」がある場合と、おしり(結論)に「かつ」がある場合の2パターンなので、語呂合わせで覚えておきましょう!

「あたまは」
「かつおしり」

【解説】

STEP 1 命題から論理式を作る

ラグビー \cap バスケ \rightarrow ゴルフ

STEP 2 対偶をとる

$\overline{\text{ゴルフ}} \rightarrow \overline{\text{ラグビー}} \cup \overline{\text{バスケ}}$

したがって、対偶として正しいのはBの「ゴルフが好きでない人は、ラグビーまたはバスケットボールが好きではない。」です。



確認

対偶をとるとき、「肯定・否定」「または・かつ」のいずれも逆向きにすることを忘れないようにしましょう。

▶▶▶ スタートアップ問題

以下の命題がわかっているとき、確実にいえるものはどれか。

命題：野菜が好きな人は、牛肉が好きで、かつ米が好きである。

- A. 米が好きでない人は、野菜が好きでない。
- B. 牛肉が好きでない人は、米が好きでない。
- C. 野菜が嫌いな人は、米が好きでない。

【解説】

STEP 1 命題から論理式を作る

野菜 \rightarrow 牛肉 \cap 米

分割できる論理式は分割する

- (1) 野菜 \rightarrow 牛肉
- (2) 野菜 \rightarrow 米

STEP 2 対偶をとる

- (1)' $\overline{\text{牛肉}} \rightarrow \overline{\text{野菜}}$
- (2)' 米 \rightarrow 野菜

したがって、確実にいえるものはAの「米が好きでない人は、野菜が好きでない。」です。

▶▶▶ スタートアップ問題

以下の命題の対偶をとったときに確実にいえるものはどれか。

命題：ラグビーとバスケットボールの両方が好きな人はゴルフが好きである。

- A. ゴルフが好きな人は、ラグビーまたはバスケットボールが好きではない。
- B. ゴルフが好きでない人は、ラグビーまたはバスケットボールが好きではない。
- C. ゴルフが好きでない人は、ラグビーまたはバスケットボールが好きである。

▶▶▶ スタートアップ問題

あるグループにおけるスポーツの好みについて、次のア～エのことがわかっているとき、確実にいえるのはどれか。

- ア：野球が好きな人は、ゴルフが好きである。
 イ：ゴルフが好きな人は、ラグビーとバスケットボールの両方が好きである。
 ウ：サッカーが好きな人は、野球かラグビーが好きである。
 エ：テニスが好きでない人は、バスケットボールが好きではない。
1. 野球が好きな人は、テニスが好きである。
 2. テニスが好きな人は、ゴルフが好きである。
 3. ラグビーが好きな人は、サッカーが好きである。
 4. ゴルフが好きでない人は、サッカーが好きではない。
 5. バスケットボールが好きでない人は、テニスが好きではない。

【解説】

STEP 1 命題から論理式を作る

- ア：野球 → ゴルフ
 イ：ゴルフ → ラグビー ∩ バスケット
 ウ：サッカー → 野球 ∪ ラグビー
 エ：テニス → バスケット

STEP 1' 分割できる論理式は分割する

- イ-(1)：ゴルフ → ラグビー
 イ-(2)：ゴルフ → バスケット

STEP 2 対偶をとる

- ア'： $\overline{\text{ゴルフ}} \rightarrow \overline{\text{野球}}$
 イ'： $\overline{\text{ラグビー}} \rightarrow \overline{\text{ゴルフ}}$
 $\overline{\text{バスケット}} \rightarrow \overline{\text{ゴルフ}}$
 ウ'： $\overline{\text{野球}} \cap \overline{\text{ラグビー}} \rightarrow \overline{\text{サッカー}}$
 エ'： $\overline{\text{バスケット}} \rightarrow \overline{\text{テニス}}$

STEP 3 同じものをつなげる

論理式のうち、同じものをつなげると、ア → イ-(2) → エ' より、「野球 → ゴルフ → バスケット → テニス」となります。

これは「野球が好きな人は、ゴルフが好きで、バスケットが好きで、テニスが好き」であることを表します。

したがって、確実にいえるのは、①の「野球が好きな人は、テニスが好きである。」です。

確認

三段論法
 AならばB (A → B)
 BならばC (B → C)
 この場合、A → B → Cとなり「A → C」が論理的に正しいといえます。

Q くわしく

条件イでは、「ラグビーとバスケットボールの両方が好きである。」となっています。この「と」は「かつ (∩)」の意味となります。
 また条件ウでは、「野球かラグビーが好きである。」となっています。この「か」は「または (∪)」の意味となります。

確認

おしり(結論)に「かつ (∩)」があるときは分割することができます。
 本問では、条件イで、「ゴルフ → ラグビー ∩ バスケット」となっていますので、左のように2つの論理式に分割することができます。

確認

対偶をとるとき、「肯定・否定」「または・かつ」のいずれも逆向きにすることを忘れないようにしましょう。