MJC 2 Economics

I. Foundations of Logic

A. Propositions:

A declarative statement that is either true or false, but not both.

Examples: “The price of oil increased.” “Unemployment is 5%.”

Non-Examples: “What is the interest rate?” “Increase taxes!”

B. Logical Operators:

Negation (¬): “Not”. If P is true, then ¬P is false, and vice versa.

Conjunction (∧): “And”. P ∧ Q is true only if both P and Q are true.

Disjunction (∨): “Or” (inclusive). P ∨ Q is true if P is true, Q is true, or both are true.

Implication (→): “If…then”. P → Q is read as “If P, then Q.” It’s only false when P is true and Q is false. P is the antecedent and Q is the consequent.

Equivalence (↔): “If and only if” (iff). P ↔ Q is true if P and Q have the same truth value (both true or both false).

C. Truth Tables: A way to systematically evaluate the truth values of compound propositions. Essential for understanding the definitions of logical operators.

D. Quantifiers:

Universal Quantifier (∀): “For all”. ∀x P(x) means “For all x, P(x) is true.”

Existential Quantifier (∃): “There exists”. ∃x P(x) means “There exists an x such that P(x) is true.”

Example: “All consumers are rational” ($\forall x$, consumer(x) $\rightarrow$ rational(x))

Example: “There exists a price at which demand equals supply” ($\exists p$, demand(p) = supply(p))

II. Methods of Proof

A. Direct Proof:

Assume the hypothesis (P) is true.

Use logical deductions and established facts to show that the conclusion (Q) must also be true.

Common in proving economic theorems based on axioms.

Example: Prove that if a firm maximizes profit in a perfectly competitive market, it will produce where P = MC. (Start with profit maximization, use calculus to derive the first-order condition, and show that it implies P=MC).

B. Proof by Contraposition:

Instead of proving $P \rightarrow Q$, prove its contrapositive: $\neg Q \rightarrow \neg P$.

Logically equivalent to the original statement.

Useful when directly proving $P \rightarrow Q$ is difficult.

Example: Prove “If a good is a Giffen good, then it is an inferior good.” You could instead prove “If a good is not an inferior good, then it is not a Giffen good.”

C. Proof by Contradiction:

Assume the statement you want to prove is false (assume $\neg Q$ is true).

Derive a contradiction (a statement that is both true and false).

Since the assumption leads to a contradiction, the assumption must be false, meaning the original statement (Q) must be true.

Example: Prove that there is no greatest prime number. Assume there is a greatest prime number. Then you can construct a larger prime, leading to a contradiction. Therefore, the initial assumption must be false.

In economics, often used to show the non-existence of something under certain conditions (e.g., proving a market equilibrium is unique).

D. Proof by Induction:

E.

Used to prove statements that hold for all natural numbers (1, 2, 3,…).

Base Case: Show the statement is true for the first number (usually 1).

Inductive Hypothesis: Assume the statement is true for some arbitrary number k.

Inductive Step: Show that if the statement is true for k, it must also be true for k+1.

Example: Rarely used directly in introductory economics, but the underlying principle is used in dynamic programming and recursive models (beyond MJC level). An introductory example might be proving a formula for the sum of the first n integers.

F. Proof by Cases:

Divide the possibilities into a finite number of cases.

Prove the statement is true for each case.

Example: Analyzing the effects of a price ceiling. Case 1: Price ceiling above the equilibrium price (no effect). Case 2: Price ceiling below the equilibrium price (shortage).

G. Counterexamples:

To disprove a universal statement ($\forall x\ P(x)$), you only need to find one example where $P(x)$ is false. This is a counterexample.

Important for disproving incorrect economic hypotheses.

Example: Disprove the statement "All goods have downward-sloping demand curves" by providing the counterexample of a Giffen good.

III. Common Logical Fallacies in Economic Reasoning

A. Correlation vs. Causation: Just because two things are correlated doesn't mean one causes the other. Spurious correlations can arise due to confounding variables. Example: Ice cream sales and crime rates are correlated, but ice cream doesn't cause crime.

Post hoc ergo propter hoc ("after this, therefore because of this"): Assuming that because event B happened after event A, A caused B.

B. Composition Fallacy: Assuming that what is true for an individual part is also true for the whole. Example: One farmer adopting a new technology increases their profit, therefore all farmers adopting the technology will increase their profits (may not be true due to changes in market supply).

C. Division Fallacy: Assuming that what is true for the whole is also true for each individual part. Example: The economy is growing, therefore everyone's income is increasing (not necessarily true).

D. Ad Hominem: Attacking the person making the argument instead of the argument itself.

D. Appeal to Authority: Claiming something is true simply because an authority figure said so, without providing evidence or logical reasoning.
E. Straw Man Fallacy: Misrepresenting an opponent's argument to make it easier to attack.
F. Begging the Question (Circular Reasoning): Assuming the conclusion in the premise. Example: "Free markets are the best way to allocate resources because they are the most efficient." (Efficiency needs to be defined and proven, not just asserted).
G. False Dilemma (False Dichotomy): Presenting only two options when more exist. Example: "Either we cut taxes, or the economy will collapse."

IV. Applying Logic to Economic Models

A. Assumptions: Be aware of the underlying assumptions of economic models. The validity of the conclusions depends on the validity of the assumptions.
B. Definitions: Understand the precise definitions of economic terms.
C. Mathematical Reasoning: Economics often uses mathematical models. Make sure your mathematical reasoning is sound.
D. Interpretation: Be careful when interpreting the results of economic models. Correlation does not equal causation.
E.

Key Takeaways for MJC Economics:

Focus on understanding the structure of arguments. Can you identify the assumptions, the logical steps, and the conclusions?

Practice identifying common logical fallacies in economic debates and discussions.

Learn to construct simple proofs using direct proof, contraposition, or contradiction.

Always question the assumptions behind economic models and theories.

This outline should provide a solid foundation for understanding logic and proof techniques in your MJC Economics course. Remember to practice applying these concepts to real-world economic examples. Good luck!

Notes for logic and proof techniques for MJC 2 Economics

These notes are designed to be concise and helpful for understanding common proof strategies and avoiding logical fallacies in economic arguments.

A. Propositions:

A declarative statement that is either true or false, but not both.

Examples: “The price of oil increased.” “Unemployment is 5%.”

Non-Examples: “What is the interest rate?” “Increase taxes!”

B. Logical Operators:

Negation (¬): “Not”. If P is true, then ¬P is false, and vice versa.

Conjunction (∧): “And”. P ∧ Q is true only if both P and Q are true.

Disjunction (∨): “Or” (inclusive). P ∨ Q is true if P is true, Q is true, or both are true.

Implication (→): “If…then”. P → Q is read as “If P, then Q.” It’s only false when P is true and Q is false. P is the antecedent and Q is the consequent.

Equivalence (↔): “If and only if” (iff). P ↔ Q is true if P and Q have the same truth value (both true or both false).

C. Truth Tables: A way to systematically evaluate the truth values of compound propositions. Essential for understanding the definitions of logical operators.

D. Quantifiers:

Universal Quantifier (∀): “For all”. ∀x P(x) means “For all x, P(x) is true.”

Existential Quantifier (∃): “There exists”. ∃x P(x) means “There exists an x such that P(x) is true.”

Example: “All consumers are rational” (∀x, consumer(x) → rational(x))

Example: “There exists a price at which demand equals supply” (∃p, demand(p) = supply(p))

II. Methods of Proof

A. Direct Proof:

Assume the hypothesis (P) is true.

Use logical deductions and established facts to show that the conclusion (Q) must also be true.

Common in proving economic theorems based on axioms.

Example: Prove that if a firm maximizes profit in a perfectly competitive market, it will produce where P = MC. (Start with profit maximization, use calculus to derive the first-order condition, and show that it implies P=MC).

B. Proof by Contraposition:

Instead of proving $P \rightarrow Q$, prove its contrapositive: $\neg Q \rightarrow \neg P$.

Logically equivalent to the original statement.

Useful when directly proving $P \rightarrow Q$ is difficult.

Example: Prove “If a good is a Giffen good, then it is an inferior good.” You could instead prove “If a good is not an inferior good, then it is not a Giffen good.”

C. Proof by Contradiction:

Assume the statement you want to prove is false (assume $\neg Q$ is true).

Derive a contradiction (a statement that is both true and false).

Since the assumption leads to a contradiction, the assumption must be false, meaning the original statement (Q) must be true.

Example: Prove that there is no greatest prime number. Assume there is a greatest prime number. Then you can construct a larger prime, leading to a contradiction. Therefore, the initial assumption must be false.

In economics, often used to show the non-existence of something under certain conditions (e.g., proving a market equilibrium is unique).

D. Proof by Induction:

E.

Used to prove statements that hold for all natural numbers (1, 2, 3,…).

Base Case: Show the statement is true for the first number (usually 1).

Inductive Hypothesis: Assume the statement is true for some arbitrary number k.

Inductive Step: Show that if the statement is true for k, it must also be true for k+1.

Example: Rarely used directly in introductory economics, but the underlying principle is used in dynamic programming and recursive models (beyond MJC level). An introductory example might be proving a formula for the sum of the first n integers.

F. Proof by Cases:

Divide the possibilities into a finite number of cases.

Prove the statement is true for each case.

Example: Analyzing the effects of a price ceiling. Case 1: Price ceiling above the equilibrium price (no effect). Case 2: Price ceiling below the equilibrium price (shortage).

G. Counterexamples:

To disprove a universal statement ($\forall x\ P(x)$), you only need to find one example where P(x) is false. This is a counterexample.

Important for disproving incorrect economic hypotheses.

Example: Disprove the statement “All goods have downward-sloping demand curves” by providing the counterexample of a Giffen good.

III. Common Logical Fallacies in Economic Reasoning

A. Correlation vs. Causation: Just because two things are correlated doesn’t mean one causes the other. Spurious correlations can arise due to confounding variables. Example: Ice cream sales and crime rates are correlated, but ice cream doesn’t cause crime.

Post hoc ergo propter hoc (“after this, therefore because of this”): Assuming that because event B happened after event A, A caused B.

B. Composition Fallacy: Assuming that what is true for an individual part is also true for the whole. Example: One farmer adopting a new technology increases their profit, therefore all farmers adopting the technology will increase their profits (may not be true due to changes in market supply).

C. Division Fallacy: Assuming that what is true for the whole is also true for each individual part. Example: The economy is growing, therefore everyone's income is increasing (not necessarily true).

D. Ad Hominem: Attacking the person making the argument instead of the argument itself.

D. Appeal to Authority: Claiming something is true simply because an authority figure said so, without providing evidence or logical reasoning.

E. Straw Man Fallacy: Misrepresenting an opponent's argument to make it easier to attack.

F. Begging the Question (Circular Reasoning): Assuming the conclusion in the premise. Example: "Free markets are the best way to allocate resources because they are the most efficient." (Efficiency needs to be defined and proven, not just asserted).

G. False Dilemma (False Dichotomy): Presenting only two options when more exist. Example: "Either we cut taxes, or the economy will collapse."

IV. Applying Logic to Economic Models

A. Assumptions: Be aware of the underlying assumptions of economic models. The validity of the conclusions depends on the validity of the assumptions.

B. Definitions: Understand the precise definitions of economic terms.

C. Mathematical Reasoning: Economics often uses mathematical models. Make sure your mathematical reasoning is sound.

D. Interpretation: Be careful when interpreting the results of economic models. Correlation does not equal causation.

E.

Key Takeaways for MJC Economics:

Focus on understanding the structure of arguments. Can you identify the assumptions, the logical steps, and the conclusions?

Practice identifying common logical fallacies in economic debates and discussions.

Learn to construct simple proofs using direct proof, contraposition, or contradiction.

Always question the assumptions behind economic models and theories.

This outline should provide a solid foundation for understanding logic and proof techniques in your MJC Economics course. Remember to practice applying these concepts to real-world economic examples. Good luck!

Type something

ये नोट्स सामान्य प्रमाण रणनीतियों को समझने और आर्थिक तर्कों में तार्किक भ्रम से बचने में मदद करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

I. तर्क की नींव

A. कथन (Propositions):

एक घोषणात्मक कथन जो या तो सत्य है या असत्य, लेकिन दोनों नहीं।

उदाहरण: “तेल की कीमत में वृद्धि हुई।“ “बेरोजगारी 5% है।“

गैर-उदाहरण: “ब्याज दर क्या है?” “करों में वृद्धि करें!”

B. तार्किक ऑपरेटर (Logical Operators):

निषेध (¬): "नहीं"। यदि P सत्य है, तो ¬P असत्य है, और इसके विपरीत।

संयोजन (∧): "और"। P ∧ Q तभी सत्य होता है जब P और Q दोनों सत्य हों।

वियोजन (∨): "या" (समावेशी)। P ∨ Q सत्य है यदि P सत्य है, Q सत्य है, या दोनों सत्य हैं।

निहितार्थ (→): "यदि...तो"। P → Q को "यदि P, तो Q" के रूप में पढ़ा जाता है। यह केवल तभी असत्य होता है जब P सत्य हो और Q असत्य हो। P पूर्ववर्ती है और Q परिणामी है।

तुल्यता (↔): "यदि और केवल यदि" (iff)। P ↔ Q सत्य है यदि P और Q का सत्य मान समान है (दोनों सत्य या दोनों असत्य)।

C. सत्य तालिकाएँ (Truth Tables): मिश्रित कथनों के सत्य मानों का व्यवस्थित रूप से मूल्यांकन करने का एक तरीका। तार्किक ऑपरेटरों की परिभाषाओं को समझने के लिए आवश्यक है।

D. क्वांटिफायर (Quantifiers):

सार्वभौमिक क्वांटिफायर (∀): "सभी के लिए"। ∀x P(x) का अर्थ है "सभी x के लिए, P(x) सत्य है।"

अस्तित्वगत क्वांटिफायर (∃): "वहाँ मौजूद है"। ∃x P(x) का अर्थ है "एक x मौजूद है जैसे कि P(x) सत्य है।"

उदाहरण: "सभी उपभोक्ता तर्कसंगत हैं" (∀x, उपभोक्ता(x) → तर्कसंगत(x))

उदाहरण: "एक मूल्य मौजूद है जिस पर मांग आपूर्ति के बराबर होती है" (∃p, मांग(p) = आपूर्ति(p))

II. प्रमाण के तरीके

A. प्रत्यक्ष प्रमाण (Direct Proof):

मान लें कि परिकल्पना (P) सत्य है।

तार्किक कटौती और स्थापित तथ्यों का उपयोग यह दिखाने के लिए करें कि निष्कर्ष (Q) भी सत्य होना चाहिए।

स्वयंसिद्धों पर आधारित आर्थिक प्रमेयों को साबित करने में आम है।

उदाहरण: साबित करें कि यदि कोई फर्म एक पूरी तरह से प्रतिस्पर्धी बाजार में लाभ को अधिकतम करती है, तो वह वहां उत्पादन करेगी जहां P = MC है। (लाभ अधिकतमकरण के साथ शुरू करें, पहले क्रम की स्थिति को प्राप्त करने के लिए कलन का उपयोग करें, और दिखाएं कि इसका तात्पर्य P=MC है)।

B. प्रतिवाद द्वारा प्रमाण (Proof by Contraposition):

$P \rightarrow Q$ को सिद्ध करने के बजाय, इसके प्रतिवाद को सिद्ध करें: $\neg Q \rightarrow \neg P$।

मूल कथन के तार्किक रूप से समतुल्य।

उपयोगी जब सीधे $P \rightarrow Q$ को सिद्ध करना मुश्किल होता है।

उदाहरण: साबित करें "यदि कोई वस्तु गिफ्फेन वस्तु है, तो यह एक हीन वस्तु है।" आप इसके बजाय यह साबित कर सकते हैं "यदि कोई वस्तु हीन वस्तु नहीं है, तो वह गिफ्फेन वस्तु नहीं है।"

C. विरोधाभास द्वारा प्रमाण (Proof by Contradiction):

मान लें कि आप जिस कथन को सिद्ध करना चाहते हैं वह असत्य है (मान लें कि $\neg Q$ सत्य है)।

एक विरोधाभास प्राप्त करें (एक कथन जो सत्य और असत्य दोनों है)।

चूंकि धारणा एक विरोधाभास की ओर ले जाती है, इसलिए धारणा असत्य होनी चाहिए, जिसका अर्थ है कि मूल कथन (Q) सत्य होना चाहिए।

उदाहरण: साबित करें कि कोई सबसे बड़ी अभाज्य संख्या नहीं है। मान लें कि एक सबसे बड़ी अभाज्य संख्या है। फिर आप एक बड़ी अभाज्य संख्या का निर्माण कर सकते हैं, जिससे विरोधाभास होता है। इसलिए, प्रारंभिक धारणा असत्य होनी चाहिए।

अर्थशास्त्र में, अक्सर कुछ शर्तों के तहत किसी चीज़ के गैर-अस्तित्व को दिखाने के लिए उपयोग किया जाता है (उदाहरण के लिए, यह साबित करना कि एक बाजार संतुलन अद्वितीय है)।

D. प्रेरण द्वारा प्रमाण (Proof by Induction):

उन कथनों को सिद्ध करने के लिए उपयोग किया जाता है जो सभी प्राकृतिक संख्याओं (1, 2, 3,...) के लिए मान्य हैं।

आधार मामला: दिखाएं कि कथन पहली संख्या (आमतौर पर 1) के लिए सत्य है।

आगमनात्मक परिकल्पना: मान लें कि कथन कुछ मनमानी संख्या k के लिए सत्य है।

आगमनात्मक चरण: दिखाएं कि यदि कथन k के लिए सत्य है, तो यह k+1 के लिए भी सत्य होना चाहिए।

उदाहरण: शायद ही कभी सीधे प्रारंभिक अर्थशास्त्र में उपयोग किया जाता है, लेकिन अंतर्निहित सिद्धांत का उपयोग गतिशील प्रोग्रामिंग और पुनरावर्ती मॉडल में किया जाता है (एमजेसी स्तर से परे)। एक परिचयात्मक उदाहरण पहले n पूर्णांकों के योग के लिए एक सूत्र को साबित करना हो सकता है।

E. मामलों द्वारा प्रमाण (Proof by Cases):

संभावनाओं को सीमित संख्या में मामलों में विभाजित करें।

साबित करें कि कथन प्रत्येक मामले के लिए सत्य है।

उदाहरण: मूल्य सीमा के प्रभावों का विश्लेषण करना। मामला 1: संतुलन मूल्य से ऊपर मूल्य सीमा (कोई प्रभाव नहीं)। मामला 2: संतुलन मूल्य से नीचे मूल्य सीमा (कमी)।

F. प्रति-उदाहरण (Counterexamples):

एक सार्वभौमिक कथन (∀x P(x)) को गलत साबित करने के लिए, आपको केवल एक उदाहरण खोजने की आवश्यकता है जहाँ P(x) असत्य है। यह एक प्रति-उदाहरण है।

गलत आर्थिक परिकल्पनाओं को गलत साबित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

उदाहरण: गिफ्फेन वस्तु का प्रति-उदाहरण प्रदान करके कथन "सभी वस्तुओं में नीचे की ओर झुके हुए मांग वक्र होते हैं" को गलत साबित करें।

III. आर्थिक तर्क में सामान्य तार्किक भ्रम

A. सहसंबंध बनाम कारण (Correlation vs. Causation): केवल इसलिए कि दो चीजें सहसंबंधित हैं, इसका मतलब यह नहीं है कि एक दूसरे का कारण बनता है। उलझन वाले चर के कारण कृत्रिम सहसंबंध उत्पन्न हो सकते हैं। उदाहरण: आइसक्रीम की बिक्री और अपराध दरें सहसंबंधित हैं, लेकिन आइसक्रीम अपराध का कारण नहीं बनती है।

पोस्ट हॉक एर्गो प्रोप्टर हॉक ("इसके बाद, इसलिए इसके कारण"): यह मानना कि चूंकि घटना B घटना A के बाद हुई, A ने B का कारण बना।

B. रचना भ्रम (Composition Fallacy): यह मानना कि जो किसी व्यक्तिगत भाग के लिए सच है वह पूरे के लिए भी सच है। उदाहरण: एक किसान नई तकनीक को अपनाने से उसका

लाभ बढ़ता है, इसलिए सभी किसानों द्वारा तकनीक को अपनाने से उनका लाभ बढ़ेगा (बाजार आपूर्ति में बदलाव के कारण सच नहीं हो सकता है)।

C. विभाजन भ्रम (Division Fallacy): यह मानना कि जो पूरे के लिए सच है वह प्रत्येक व्यक्तिगत भाग के लिए भी सच है। उदाहरण: अर्थव्यवस्था बढ़ रही है, इसलिए हर किसी की आय बढ़ रही है (जरूरी नहीं कि सच हो)।

D. विज्ञापन होमिनेम (Ad Hominem): तर्क पर हमला करने के बजाय तर्क देने वाले व्यक्ति पर हमला करना।

E. अधिकार की अपील (Appeal to Authority): यह दावा करना कि कुछ सत्य है केवल इसलिए कि एक आधिकारिक व्यक्ति ने ऐसा कहा, बिना सबूत या तार्किक तर्क प्रदान किए।

F. अधिकार की अपील (Appeal to Authority): यह दावा करना कि कुछ सत्य है केवल इसलिए कि एक आधिकारिक व्यक्ति ने ऐसा कहा, बिना सबूत या तार्किक तर्क प्रदान किए।

G. स्ट्रॉ मैन भ्रम (Straw Man Fallacy): किसी विरोधी के तर्क को गलत तरीके से प्रस्तुत करना ताकि उस पर हमला करना आसान हो जाए।

H. प्रश्न पूछना (Begging the Question) (परिपत्र तर्क (Circular Reasoning)): आधार में निष्कर्ष को मानना। उदाहरण: "मुक्त बाजार संसाधनों को आवंटित करने का सबसे अच्छा तरीका है क्योंकि वे सबसे कुशल हैं।" (दक्षता को परिभाषित और सिद्ध करने की आवश्यकता है, न कि केवल जोर देने की)।

I. झूठी दुविधा (False Dilemma) (झूठी द्विविभाजन (False Dichotomy)): केवल दो विकल्पों को प्रस्तुत करना जब अधिक मौजूद हों। उदाहरण: "या तो हम करों में कटौती करते हैं, या अर्थव्यवस्था ध्वस्त हो जाएगी।"

IV. आर्थिक मॉडल में तर्क लागू करना

A. धारणाएँ (Assumptions): आर्थिक मॉडल की अंतर्निहित धारणाओं के बारे में जागरूक रहें। निष्कर्षों की वैधता धारणाओं की वैधता पर निर्भर करती है।

B. परिभाषाएँ (Definitions): आर्थिक शब्दों की सटीक परिभाषाएँ समझें।

C. गणितीय तर्क (Mathematical Reasoning): अर्थशास्त्र अक्सर गणितीय मॉडल का उपयोग करता है। सुनिश्चित करें कि आपका गणितीय तर्क सही है।

D. व्याख्या (Interpretation): आर्थिक मॉडल के परिणामों की व्याख्या करते समय सावधान रहें। सहसंबंध कारण के बराबर नहीं है।