

تمرین: اگر A کاذب و B صادق و ارزش C نامعلوم باشد، ارزش گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

الف)  $A \rightarrow (B \rightarrow C)$

ب)  $(A \wedge B) \rightarrow C$

ج)  $A \wedge C$

د)  $\sim B \rightarrow [(B \wedge A) \leftrightarrow (B \vee C)]$

### ۹-۳ گزاره‌های دائم‌الصدق<sup>۱</sup>، ممکن‌الصدق<sup>۲</sup> و دائم‌الکذب<sup>۳</sup>

هر سطر یک جدول ارزش را تعبیری از یک گزاره می‌نامند. یک جدول ارزش کامل همه تعبیرهای ممکن یک گزاره را نشان می‌دهد. حال اگر جدول ارزش یک گزاره در هر تعبیری صادق باشد، آن را «گزاره دائم‌الصدق» می‌نامند و اگر در هر تعبیری کاذب باشد آن را «گزاره دائم‌الکذب» می‌گویند و اگر در برخی تعبیرها صادق و در برخی تعبیرها کاذب باشند، به آن «گزاره ممکن‌الصدق» گفته می‌شود.

به عبارت دیگر، اگر در زیر ادات اصلی یک گزاره در جدول ارزش فقط حرف T را داشته باشیم، به آن «گزاره دائم‌الصدق» یا راستگو گفته می‌شود و اگر فقط حرف F داشته باشیم، به آن گزاره «دائم‌الکذب» یا ناسازگار و نمونه کاذب گفته می‌شود و اگر جدول ارزش یک گزاره در برخی تعبیرها T و در برخی دیگر F باشد، به آن گزاره «ممکن‌الصدق» گفته می‌شود.

#### الف) گزاره‌های دائم‌الصدق

به گزاره‌های دائم‌الصدق، توتولوژی و راستگو نیز گفته می‌شود. این گزاره‌ها همچنان که قبلاً بیان شد، گزاره‌هایی هستند که در همه تعبیرها (سطرها) در جدول ارزش، ارزش T داشته دارند. مانند گزاره‌های زیر:

---

1. tautology  
2. contingent sentence  
3. self - contradictory

مثال ۱:  $p \rightarrow p$

$p$	$\rightarrow$	$p$
T	T	T
F	T	F

مثال ۲:  $p \vee \sim p$

$p$	$\vee$	$\sim$	$p$
T	T	F	T
F	T	T	F

مثال ۳:  $\sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$

$\sim$	$p$	$\rightarrow$	$(p$	$\rightarrow$	$q)$
F	T	T	T	T	T
F	T	T	T	F	F
T	F	T	F	T	T
T	F	T	F	T	F

مثال ۴:  $p \leftrightarrow \sim \sim p$

$p$	$\leftrightarrow$	$\sim$	$\sim$	$p$
T	T	T	F	T
F	T	F	T	F

با توجه به این که گزاره‌های دائم الصدق، گزاره‌هایی همواره صادق هستند، از این رو هر نمونه‌ای از این گزاره‌ها درست شود آن نمونه همواره صادق خواهد بود، مثلاً اگر بگوییم:

اگر هوا آفتابی باشد، آنگاه برف‌ها آب می‌شوند و اگر برف‌ها آب شوند، آنگاه آب راه می‌افتد، بنابراین اگر هوا آفتابی باشد آنگاه آب راه می‌افتد. (مصحفی، ۱۳۷۰: ۱۲۴)

گزاره فوق گزاره‌ای صادق است که می‌توان آن را به صورت نمادین چنین نمایش

داد:

$$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$$

	+						x			+	
	(p	→	q)	∧	(q	→	r)]	→	(p	→	r)
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	T	T	T	F	T	F	F	T	T	F	F
	T	F	F	F	F	T	T	T	T	T	T
	T	F	F	F	F	T	F	T	T	F	F
	F	T	T	T	T	T	T	T	F	T	T
	F	T	T	F	T	F	F	T	F	T	F
	F	T	F	T	F	T	T	T	F	T	T
	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F

ب) گزاره‌های دائم‌الکذب

اگر ارزش یک گزاره در هر تعبیر کاذب باشد، در این صورت در جدول ارزش این نوع گزاره‌ها هیچ سطر صادقی وجود نخواهد داشت. یعنی در زیر ادات اصلی جدول ارزش آنها فقط حرف F مشاهده خواهد شد. به این گزاره‌ها محال منطقی (تناقض)، دروغگو و گزاره‌های دائم‌الکذب، ناسازگار و نمونه کاذب گفته می‌شود. مانند گزاره‌های زیر:

مثال ١:  $p \wedge \sim p$

p	∧	~	p
T	F	F	T
F	F	T	F

مثال ٢:  $[p \wedge (q \wedge \sim q)]$

p	∧	(q	∧	~	q)
T	F	T	F	F	T
T	F	F	F	T	F
F	F	T	F	F	T
F	F	F	F	T	F

مثال ۳:  $(p \wedge q) \wedge \sim(p \wedge q)$

(p	∧	q)	∧	~	(p	∧	q)
T	T	T	F	F	T	T	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	F	T	F	T	F	F	T
F	F	F	F	T	F	F	F

گزاره‌های فوق‌الذکر گزاره‌ای همیشه نادرست هستند، لذا یک قالب منطقی دروغگو می‌باشند و هر نمونه‌ای از این نوع گزاره‌ها همواره کاذب خواهند بود.

ج) گزاره‌های ممکن الصدق

گزاره‌های ممکن الصدق گزاره‌هایی هستند که نه راستگو هستند و نه دروغگو. اینگونه گزاره‌ها دو پهلو هستند در برخی تعبیرها صادق و در برخی دیگر کاذب هستند. به عبارت دیگر، در زیر ادات اصلی این گزاره‌ها هم حرف T و هم F مشاهده خواهد شد. پس گزاره‌های ممکن الصدق یک قالب منطقی است که نه راستگو است و نه دروغگو، مانند گزاره‌های زیر:

مثال ۱:  $(\sim p \vee \sim q)$

~	p	∨	~	Q
F	T	F	F	T
F	T	T	T	F
T	F	T	F	T
T	F	T	T	F

مثال ۲:  $\sim p \rightarrow q$

~	p	→	Q
F	T	T	T
F	T	T	F
T	F	T	T
T	F	F	F

مثال ۳:  $(p \wedge q) \leftrightarrow r$

(p	$\wedge$	q)	$\leftrightarrow$	r
T	T	T	T	T
T	T	T	F	F
T	F	F	F	T
T	F	F	T	F
F	F	T	F	T
F	F	T	T	F

مثال ۴:  $(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$

(p	$\vee$	q)	$\rightarrow$	(p	$\wedge$	q)
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	T	F	F
F	T	T	F	F	F	T
F	F	F	T	F	F	F

هر گزاره‌ای که شبیه قالب‌های فوق درست شود، گزاره‌ای ممکن‌الصدق است.  
 تمرین: با رسم جدول ارزش هر کدام از قضایای زیر تعیین کنید کدام یک از گزاره‌های زیر دائم‌الصدق، کدام دائم‌الکذب و کدام ممکن‌الصدق است.

۱.  $\sim(\sim p \vee \sim q)$
۲.  $\sim(p \wedge \sim p)$
۳.  $\sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$
۴.  $\sim p(q \leftrightarrow \sim p)$
۵.  $p \leftrightarrow (q \vee p)$
۶.  $\sim[p \vee (p \rightarrow q)]$
۷.  $[(p \vee q) \vee r] \rightarrow [(p \vee (q \vee r))]$
۸.  $(p \rightarrow q) \wedge \rightarrow (\sim p \rightarrow q)$
۹.  $p \rightarrow q$
۱۰.  $(p \vee q) \leftrightarrow r$

### ۱۰-۳ هم‌ارزی و تعادل منطقی<sup>۱</sup>

گزاره‌های منطقی گاه دارای ارزش یکسان هستند. یعنی جدول ارزش هر دو گزاره در هر تعبیری با یکدیگر تفاوتی ندارند. در این صورت، این دو گزاره را نسبت به یکدیگر هم‌ارز می‌نامند و می‌توان گفت: «هرگاه دو گزاره دارای جدول ارزش یکسانی باشند، آن دو گزاره نسبت به هم متعادل و هم‌ارز می‌باشند.»

برای نشان دادن هم‌ارزی و تعادل از نماد  $(\equiv)$  استفاده می‌شود.

مثال: دو گزاره  $\sim(p \wedge q)$  و  $\sim p \vee \sim q$  هم‌ارز هستند، زیرا دارای جدول ارزش

یکسان و همانندی هستند.

الف)  $\sim p \vee \sim q$

$\sim$	p	$\vee$	$\sim$	q
F	T	F	F	T
F	T	T	T	F
T	F	T	F	T
T	F	T	T	F

ب)  $\sim(p \wedge q)$

$\sim$	(p	$\wedge$	q)
F	T	T	T
T	T	F	F
T	F	F	T
T	F	F	F

همچنان که مشاهده می‌کنید دو گزاره فوق دارای ارزش یکسان هستند، یعنی در سطر اول هر دو گزاره کاذب و در سطر دوم، سوم و چهارم هر دو گزاره صادق هستند. پس می‌توان این دو گزاره را به صورت زیر نوشت و گفت آنها نسبت به هم تعادل منطقی دارند و هم‌ارز هستند.

$$(\sim p \vee \sim q) \equiv \sim(p \wedge q)$$

توجه: گزاره‌های زیر هم‌ارز هستند:

$$\left. \begin{array}{l} p: \text{زاویه } A \text{ قائم است.} \\ q: \text{زاویه } A \text{ به اندازه } 90 \text{ درجه است.} \end{array} \right\} p \equiv q$$

$$\left. \begin{array}{l} p: \text{مثلث سه ضلعی است.} \\ q: \text{مجموعه زوایای مثلث } 180 \text{ درجه است.} \end{array} \right\} p \equiv q$$

$$\left. \begin{array}{l} p: \text{حسن انسان است.} \\ q: \text{حسن حیوان ناطق است.} \end{array} \right\} p \equiv q$$

تمرین: با استفاده از جدول ارزش نشان دهید که دو طرف گزاره‌های زیر هم‌ارز و متعادل هستند.

$$۱. (p \wedge q) \rightarrow r \equiv p \rightarrow (q \rightarrow r)$$

$$۲. [p \wedge (q \wedge r)] \equiv [(p \wedge q) \wedge r]$$

$$۳. [(p \leftrightarrow q)] \equiv [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$$

$$۴. [(p \leftrightarrow q)] \equiv [(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)]$$

تمرین: با استفاده از جدول ارزش تعیین کنید بین کدامیک از عبارات زیر هم‌ارزی برقرار است؟

$$۱. \neg(p \vee q)$$

$$۲. \neg(p \rightarrow q)$$

$$۳. \neg p \wedge \neg q$$

$$۴. p \leftrightarrow q$$

$$۵. p \wedge \neg q$$

$$۶. \neg p \vee q$$

$$۷. p \wedge (q \wedge p)$$

$$۸. \neg(p \wedge \neg q)$$

### ۱۱-۳ نسبت میان گزاره‌ها

نسبت میان قضایا و گزاره‌ها هم در منطق قدیم مورد بحث قرار گرفته است (مظفر، ۱۳۷۳: ۲۱۷) و هم در منطق جدید. (موحد ۱۳۸۶: ۱۱)

برای آشنایی با نسبت گزاره‌ها در منطق جدید، از جداول ارزش استفاده می‌شود. توصیه می‌شود مبحث جداول ارزش گزاره‌های مرکب را مجدداً مورد توجه قرار دهید. نسبت میان گزاره‌ها عبارت‌اند از:

#### الف) متضاد<sup>۱</sup>

«دو گزاره A و B متضاد هستند، اگر گزاره  $(A \wedge B)$  در هر تعبیری کاذب باشد.»

جمله فوق را می‌توان چنین توضیح داد: دو گزاره در صورتی متضاد هستند که اجتماع در صدق نداشته باشند، اما کذب آن دو ممکن باشد، پس اگر دو گزاره A و B به صورت ترکیب عطفی نوشته شود و جدول ارزش آنها رسم گردد، در صورتی که این ترکیب عطفی در هر تعبیری کاذب باشد، دو گزاره A و B نسبت به هم متضاد خواهند بود.

مثلاً گزاره « $P \wedge q$ » و گزاره « $\sim(p \leftrightarrow q)$ » با هم متضاد هستند. برای نشان دادن تضاد این دو گزاره آنها را به صورت یک گزاره عطفی می‌نویسیم، سپس جدول ارزش این گزاره عطفی را رسم می‌کنیم، اگر در هر تعبیری این جدول ارزش کاذب بود، دو گزاره فوق نسبت به هم متضاد می‌باشند.

$$(p \wedge q) \wedge \sim(p \leftrightarrow q)$$

(الف)

	+		×		+		
(P	$\wedge$	q)	$\wedge$	$\sim$	(P	$\leftrightarrow$	q)
T	T	T		F	T	T	T
T	F	F		T	T	F	F
F	F	T		T	F	F	T
F	F	F		F	F	T	F

(ب)

	+		×		+		
(P	$\wedge$	q)	$\wedge$	$\sim$	(P	$\leftrightarrow$	q)
T	T	T	F	F	T	T	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	F	T	F	T	F	F	T
F	F	F	F	F	F	T	F

همچنان‌که مشاهده می‌کنید جدول ارزش این دو گزاره به صورت عطفی در هر تعبیری کاذب است، پس این دو گزاره نسبت به هم متضاد هستند.



ب) داخل تحت تضاد<sup>۱</sup>

«دو گزاره A و B داخل تحت تضاد هستند، اگر گزاره  $(A \vee B)$  در هر تعبیری صادق باشد.»

توضیح اینکه دو گزاره اگر اجتماع در کذب نداشته باشند، اما صدق هر دو ممکن باشد، نسبت به هم داخل تحت تضاد خواهند بود. پس اگر دو گزاره A و B به صورت یک گزاره مرکب فصلی نوشته شود و جدول ارزش آن رسم گردد، اگر در هر تعبیری صادق باشند، در این صورت این دو گزاره نسبت داخل تحت تضاد خواهند داشت.

مثال: گزاره  $p \vee q$  و گزاره  $p \leftrightarrow q$  نسبت به هم داخل تحت تضاد هستند. برای نشان دادن این نسبت، آنها را به صورت یک گزاره فصلی نوشته، سپس جدول ارزش آن را رسم می‌کنیم

$$(p \vee q) \vee (p \leftrightarrow q)$$

(الف)

	+		×		+	
(P	$\wedge$	q)	$\vee$	(P	$\leftrightarrow$	q)
T	T	T		T	T	T
T	T	F		T	F	F
F	T	T		F	F	T
F	F	F		F	T	F

(ب)

	×		+		>	
(P	$\vee$	q)	$\vee$	(P	$\leftrightarrow$	q)
T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	F	F
F	T	T	T	F	F	T
F	F	F	T	F	T	F

همچنان‌که مشاهده می‌کنید جدول ارزش این دو گزاره به صورت فصلی در هر تعبیری صادق است، پس این دو گزاره نسبت به هم داخل تحت تضاد هستند.

1. subcontrary

ج) استلزام<sup>۱</sup>

«گزاره A مستلزم گزاره B است، اگر گزاره  $(A \rightarrow B)$  در هر تعبیری صادق باشد»  
 مهمترین نسبت منطقی، نسبت استلزام است؛ زیرا در تمام صورت برهان‌های درست  
 منطق گزاره‌ها، مقدمه‌ها مستلزم نتیجه هستند؛ یعنی محال است که مقدمه‌ها در هر  
 تعبیری صادق باشد، ولی نتیجه کاذب باشد.

پس می‌توان گفت اگر دو گزاره A و B داشته باشیم، گزاره A مستلزم B است،  
 اگر در هر تعبیری که گزاره A صادق باشد، گزاره B نیز صادق باشد. برای نشان دادن  
 استلزام این دو گزاره، ابتدا آنها به صورت یک گزاره شرطی که مقدم آن گزاره A و تالی  
 آن گزاره B باشد، نوشته می‌شوند و پس از رسم جدول ارزش آن گزاره، اگر گزاره  
 $A \rightarrow B$  در هر تعبیری صادق باشد، در این صورت گزاره A مستلزم گزاره B است.

مثال: گزاره  $(p \wedge q)$  مستلزم گزاره  $(p \rightarrow q)$  است. برای نشان دادن این نسبت  
 ابتدا آنها را به صورت یک گزاره شرطی می‌نویسیم، سپس جدول ارزش آن را رسم  
 می‌کنیم.

$$(p \wedge q) \rightarrow (p \rightarrow q)$$

(الف)

	+		×		+	
(P	$\wedge$	q)	$\rightarrow$	(P	$\rightarrow$	q)
T	T	T		T	T	T
T	F	F		T	F	F
F	F	T		F	T	T
F	F	F		F	T	F

(ب)

	+		×		+	
(P	$\wedge$	q)	$\rightarrow$	(P	$\rightarrow$	q)
T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	T	F	F
F	F	T	T	F	T	T
F	F	F	T	F	T	F

1. implication

د) استلزام معکوس

«گزاره A مستلزم معکوس گزاره B است، اگر گزاره « $B \rightarrow A$ » در هر تعبیری صادق باشد.»

همچنان که مشاهده می‌کنید این نسبت، عکس نسبت قبلی (استلزام) است، به این معنی که اگر دو گزاره A و B داشته باشیم، چنانچه گزاره دوم در هر تعبیری صادق باشد، گزاره اول نیز در همان تعبیر صادق باشد. در این صورت، این دو گزاره نسبت به هم استلزام معکوس خواهند داشت. برای نشان دادن این نسبت، دو گزاره فوق به صورت یک گزاره شرطی نوشته می‌شود که گزاره دوم آن مقدم و گزاره اول تالی باشد.  $(B \rightarrow A)$  سپس جدول ارزش این گزاره رسم می‌گردد. چنانچه این گزاره در هر تعبیری صادق باشد، گزاره A مستلزم معکوس گزاره B خواهد بود.

مثال: گزاره  $p \rightarrow q$  و گزاره « $p \wedge q$ » نسبت استلزام معکوس دارند.

برای نشان دادن نسبت استلزام معکوس این دو گزاره ابتدا آنها را به صورت یک گزاره شرطی می‌نویسیم که گزاره دوم آن مقدم و گزاره اول تالی آن باشد.  $(p \wedge q) \rightarrow (p \rightarrow q)$  سپس جدول ارزش آن را رسم می‌کنیم. چنانچه در هر تعبیری صادق باشد، گزاره « $p \rightarrow q$ » مستلزم معکوس گزاره « $p \wedge q$ » می‌باشد.

$$(p \wedge q) \rightarrow (p \rightarrow q)$$

(الف)

	+		×		+	
(P	$\wedge$	q)	$\rightarrow$	(P	$\rightarrow$	q)
T	T	T		T	T	T
T	F	F		T	F	F
F	F	T		F	T	T
F	F	F		F	T	F

(ب)

	+		×		+	
(P	$\wedge$	q)	$\rightarrow$	(P	$\rightarrow$	q)
T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	T	F	F
F	F	T	T	F	T	T
F	F	F	T	F	T	F

همچنان که مشاهده می‌کنید جدول ارزش این دو گزاره به صورت شرطی در هر تعبیری صادق است. پس می‌توان گفت گزاره « $p \rightarrow q$ » مستلزم معکوس « $p \wedge q$ » است و بین آنها نسبت استلزام معکوس برقرار است. همچنان که مشاهده می‌کنید این دو گزاره همان دو گزاره مثال قبل هستند که فقط جابجا نوشته شده‌اند.

هـ) هم‌ارزشی (استلزام متقابل)<sup>۱</sup>

« $A$  و  $B$  دو گزاره هم‌ارزش هستند، اگر گزاره « $A \leftrightarrow B$ » در هر تعبیری صادق باشد.»

توضیح اینکه: دو گزاره  $A$  و  $B$  هم‌ارزش هستند یا نسبت استلزام متقابل دارند در صورتی که اگر گزاره  $A$  صادق باشد  $B$  نیز صادق باشد و اگر گزاره  $B$  صادق باشد گزاره  $A$  نیز صادق باشد. در حقیقت نسبت هم‌ارزشی، مجموع نسبت استلزام و نسبت استلزام معکوس است.

برای نشان دادن هم‌ارزشی دو گزاره آنها را به صورت یک گزاره دو شرطی « $A \leftrightarrow B$ » می‌نویسیم در صورتی که این گزاره دو شرطی در هر تعبیری صادق بود نسبت هم‌ارزشی بین دو گزاره  $A$  و  $B$  برقرار می‌باشد.

مثال: گزاره « $\sim(p \rightarrow q)$ » و گزاره « $p \wedge \sim q$ » هم‌ارزش هستند برای نشان هم‌ارزشی ابتدا آنها را به صورت یک ترکیب دو شرطی می‌نویسیم سپس جدول ارزشی آن را رسم می‌کنیم.

$$\sim(p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \wedge \sim q)$$

(الف)

	+	×	+		+	×	+	
$\sim$	(P	$\rightarrow$	q)	$\leftrightarrow$	(P	$\wedge$	$\sim$	q)
F	T	T	T		T	F	F	T
T	T	F	F		T	T	T	F
F	F	T	T		F	F	F	T
F	F	T	F		F	F	T	F

(ب)

	+					×					+
~	(P	→	q)	↔	(P	∧	~	q)			
F	T	T	T	F	T	F	F	T			
T	T	F	F	T	T	T	T	F			
F	F	T	T	T	F	F	F	T			
F	F	T	F	T	F	F	T	F			

همچنان که مشاهده می‌کنید جدول ارزشی این دو گزاره به صورت دوشروطی در هر تعبیری صادق است، پس این دو گزاره نسبت به هم استلزام متقابل و هم‌ارزش هستند.

(و) متناقض<sup>۱</sup>

«دو گزاره A و B متناقض هستند، اگر گزاره  $(A \leftrightarrow B)$  در هر تعبیری کاذب باشد»

دو گزاره در صورتی متناقض هستند که اگر گزاره اول صادق باشد، گزاره دوم کاذب باشد و بالعکس. دو گزاره متناقض نه اجتماع در صدق دارند و نه اجتماع در کذب. پس گزاره A و B در صورتی متناقض هستند که در هیچ تعبیری ارزش یکسان نداشته باشند؛ یعنی اگر این دو گزاره به صورت یک گزاره مرکب دوشروطی نوشته شوند، جدول ارزشی این گزاره همواره کاذب خواهد بود.

مثال: گزاره  $(p \wedge q)$  و گزاره  $\sim(p \wedge q)$  نسبت به هم متناقض هستند. برای نشان دادن تناقض ابتدا این دو گزاره را به صورت یک گزاره دوشروطی می‌نویسیم، سپس جدول ارزش آن را رسم می‌کنیم. چنانچه در همه تعبیرها کاذب باشند این دو گزاره نسبت به هم متناقض خواهند بود.

(الف)

	+					×					+
(P	∧	q)	↔	~	(P	∧	q)				
T	T	T		F	T	T	T				
T	F	F		T	T	F	F				
F	F	T		T	F	F	T				
F	F	F		T	F	F	F				

1. contradictory

(ب)

	×	+	×		×	+	×
(P	∧	q)	↔	~	(P	∧	q)
T	T	T	F	F	T	T	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	F	T	F	T	F	F	T
F	F	F	F	T	F	F	F

همچنانکه مشاهده می‌کنید جدول ارزش این دو گزاره به صورت شرطی در هر تعبیری کاذب است، پس این دو گزاره نسبت به هم متناقض هستند.

تمرین ۱: پاسخ درست را انتخاب کنید.

۱. دو گزاره P و Q در چه صورتی متضاد یکدیگر هستند؟
  - الف) در صورتیکه گزاره  $(P \wedge Q)$  در هر تعبیری کاذب باشد.
  - ب) در صورتیکه گزاره  $\sim(P \wedge Q)$  در هر تعبیری کاذب باشد.
  - ج) در صورتیکه گزاره  $(P \vee Q)$  در هر تعبیری صادق باشد.
  - د) در صورتیکه گزاره  $\sim(P \vee Q)$  در هر تعبیری کاذب باشد.
۲. اگر نقیض گزاره  $(P \wedge Q)$  در هر تعبیری صادق باشد، بین این دو گزاره چه نسبتی برقرار است؟
  - الف) تضاد
  - ب) تناقض
  - ج) داخل تحت تضاد
  - د) استلزام
۳. در چه صورتی بین گزاره (P) و گزاره (Q) نسبت استلزام معکوس برقرار است؟
  - الف) اگر گزاره  $(P \rightarrow Q)$  در هر تعبیری صادق باشد.
  - ب) اگر گزاره  $(P \rightarrow Q)$  در هر تعبیری کاذب باشد.
  - ج) اگر گزاره  $(Q \rightarrow P)$  در هر تعبیری صادق باشد.
  - د) اگر گزاره  $(Q \rightarrow P)$  در هر تعبیری کاذب باشد.
۴. اگر گزاره  $(S \leftrightarrow R)$  در هر تعبیری صادق باشد، بین این دو گزاره چه نسبتی برقرار است؟
  - الف) نسبت تضاد
  - ب) نسبت داخل تحت تضاد
  - ج) نسبت تناقض
  - د) نسبت هم ارزشی

۵. مهم‌ترین نسبت منطقی کدام است؟

- الف) استلزام  
ب) تضاد  
ج) تناقض  
د) هم‌ارزشی

تمرین ۲: چه نسبتی بین دو گزاره‌های زیر برقرار است؟ با رسم جدول ارزش، این نسبت را نشان دهید.

$$1. \left. \begin{array}{l} \sim(p \wedge q) \text{ (الف)} \\ \sim p \vee \sim q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$2. \left. \begin{array}{l} \sim(p \vee q) \text{ (الف)} \\ \sim p \wedge \sim q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$3. \left. \begin{array}{l} p \text{ (الف)} \\ \sim p \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$4. \left. \begin{array}{l} p \text{ (الف)} \\ q \wedge \sim q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$5. \left. \begin{array}{l} p \vee q \text{ (الف)} \\ p \wedge \sim p \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$6. \left. \begin{array}{l} p \text{ (الف)} \\ p \rightarrow q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$7. \left. \begin{array}{l} p \rightarrow q \text{ (الف)} \\ \sim p \vee p \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$8. \left. \begin{array}{l} p \leftrightarrow q \text{ (الف)} \\ \sim p \leftrightarrow \sim q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$9. \left. \begin{array}{l} q \wedge r \text{ (الف)} \\ q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$

$$10. \left. \begin{array}{l} \sim p \rightarrow q \text{ (الف)} \\ p \vee q \text{ (ب)} \end{array} \right\}$$