



علی هاشمی

نام آزمون: آشنایی با منطق ریاضی

سایت: ALIGEBRA.COM

علی هاشمی: ۰۹۱۲۷۷۴۴۳۸۹

۱- اگر  $p$  گزاره‌ای درست،  $q$  گزاره‌ای نادرست و  $r$  گزاره‌ای دلخواه باشد در این صورت ارزش کدام گزاره نامشخص است؟

- ۱  $(q \Rightarrow p) \wedge r$      
 ۲  $(p \vee q) \vee r$      
 ۳  $(r \Rightarrow p) \vee q$      
 ۴  $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow r$

۲- در منطق ریاضی به هر جمله‌ی ..... که بتوانیم دقیقاً یکی از دو ارزش درستی یا نادرستی را به آن نسبت بدهیم یک ..... گفته می‌شود.

- ۱ پرسشی - استدلال     
 ۲ خبری - گزاره     
 ۳ پرسشی - گزاره     
 ۴ خبری - استدلال

۳- تعداد حالت‌های ارزشی ۴ گزاره که به صورت ترکیب با هم آمده کدام است؟

- ۱ ۸     
 ۲ ۱۶     
 ۳ ۳۲     
 ۴ ۶۴

۴- کدام گزاره ارزش درست دارد؟

- ۱ به ازای  $n = 1, 2, 3, \dots$  حاصل  $(-5)^n$  همواره منفی است.     
 ۲ کوچک‌ترین عدد طبیعی ۳ رقمی که مربع کامل باشد ۱۰۰ است.     
 ۳  $a$  عددی زوج است.     
 ۴  $3^0 + 3^1 + 3^2 \neq 13$



۵- در کدام گزینه، نقیض گزاره به درستی ساخته شده است؟

①  $x$  عددی منفی است ← نقیض  $x$  عددی مثبت است

② عدد طبیعی  $x$  زوج است ← نقیض عدد طبیعی  $x$  فرد است

③  $\left(\frac{1}{2} < \frac{1}{5}\right)$  ← نقیض  $\sim \left(\frac{1}{2} > \frac{1}{5}\right)$

④  $3 \notin \mathbb{Z}$  ← نقیض  $\sim (3 \in \mathbb{Z})$

۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) عدد ۴ زوج است یا عددی اول است.

ب)  $7 < 3$  یا  $-2 < -1$

پ) تهران پایتخت ایران است یا بیروت پایتخت عربستان است.

④ صفر

③ ۳

② ۲

① ۱

۷- اگر ارزش « $x$  عددی اول است یا  $y$  عددی زوج است» درست باشد،  $x$  و  $y$  کدام نمی‌تواند باشد؟

④  $y = 84, x = 84$

③  $y = 71, x = 71$

②  $y = 93, x = 93$

①  $y = 2, x = 2$

۸- در جای خالی به ترتیب چه عباراتی قرار دهیم تا ارزش  $p \wedge q$  درست باشد؟

«عدد ۲ از عدد ۳ ..... است»:  $p$

«عدد ۳ از عدد ۲ ..... است»:  $q$

④ بزرگ‌تر - بزرگ‌تر

③ بزرگ‌تر - کوچک‌تر

② کوچک‌تر - کوچک‌تر

① کوچک‌تر - بزرگ‌تر



۹- کدام گزینه درست است؟

- ① گزاره جمله‌ای پرسشی است که دقیقاً درست یا نادرست باشد.
- ② نقیض یک گزاره، گزاره‌ای است که ارزش آن دقیقاً مخالف ارزش گزاره‌ی اولیه است.
- ③ ترکیب عطفی دو گزاره با لفظ «یا» با یکدیگر ربط پیدا می‌کند.
- ④ ترکیب فصلی دو گزاره « $p$ » و « $q$ » با نماد  $p \wedge q$  نشان داده می‌شود.

۱۰- ارزش گزاره‌ی کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

- ① ۲۹ عدد اول یا مرکب است.
- ② ۱۲۰ عددی زوج و بر ۵ بخش پذیر است.
- ③ ۷ عددی اول نیست و بر ۳ بخش پذیر نیست.
- ④  $(-۳)^۲ = ۹$  یا  $\frac{1}{۸} = ۲^{-۳}$  است.

۱۱- اگر  $p$  گزاره‌ای درست و  $q$  و  $r$  گزاره‌های دلخواه باشند در این صورت ارزش گزاره‌ی  $(p \wedge \sim q) \vee r$  کدام است؟

- ① همواره درست است.
- ② همواره نادرست است.
- ③ سه حالت درست و یک حالت نادرست است.
- ④ یک حالت درست و سه حالت نادرست دارد.

۱۲- چه تعداد از موارد زیر گزاره است؟

- الف) آیا  $\sqrt{۲}$  عددی گنگ است؟
- ب) مجموع دو عدد اول همواره زوج است.
- پ) زیباترین چهارضلعی مستطیل است.

- ① ۱
- ② ۲
- ③ ۳
- ④ صفر



۱۳- اگر حرف «د» اول کلمه‌ی درست و حرف «ن» اول کلمه‌ی نادرست باشد، کدام جدول ترکیب عطفی را به درستی نشان می‌دهد؟

$p$	$q$	$p \wedge q$
ن	د	ن
د	د	د
ن	ن	د
د	ن	ن

Ⓕ

$p$	$q$	$p \wedge q$
د	ن	د
ن	ن	ن
د	د	د
ن	د	د

Ⓖ

$p$	$q$	$p \wedge q$
ن	د	ن
د	د	د
ن	ن	ن
د	ن	ن

Ⓗ

$p$	$q$	$p \wedge q$
د	ن	د
ن	ن	د
د	د	د
ن	د	ن

Ⓙ

۱۴- در جاهای خالی، کدام گزاره را قرار دهیم تا کل گزاره‌ی شرطی «اگر  $f = \{(1, 9), (4, 6), (5, 3)\}$  تابع باشد آن گاه .....» درست باشد.

(۲)  $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$

Ⓙ  $(\sqrt{5})^2$  عددی گنگ است.

Ⓕ طول رأس سهمی  $y = x^2 - 8x + 6$  برابر ۴- است.

Ⓖ در تابع  $g(t) = \sqrt{t - 3}$  متغیر مستقل  $g(t)$  است.

۱۵- چه تعداد از هم‌ارزی‌های زیر صحیح است؟ ( $T$  گزاره‌ی درست است)

الف)  $p \wedge q \equiv q \wedge p$       ب)  $p \vee \sim p \equiv T$       پ)  $p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$

Ⓕ صفر

Ⓖ ۳

Ⓗ ۲

Ⓙ ۱

۱۶- گزاره‌ی شرطی  $(p \Rightarrow q)$  فقط زمانی دارای ارزش نادرست است که .....

Ⓙ مقدم نادرست و تالی درست باشد.      Ⓗ مقدم درست و تالی نادرست باشد.      Ⓖ مقدم و تالی هر دو نادرست باشند.      Ⓕ مقدم و تالی هر دو درست باشند.



۱۷- اگر  $r, q, p = T$  سه گزاره‌های دلخواه باشند، ارزش گزاره‌ی

$(q \vee (p \wedge \sim q)) \Rightarrow [r \wedge (r \vee q)] \wedge (\sim r)$  کدام است؟ ( $T$  همواره درست و  $F$  همواره نادرست است)

- ①  $T$       ②  $F$       ③ هم ارزش با  $q$       ④ هم ارزش با  $\sim r$

۱۸- اگر  $r, q, p$  سه گزاره‌ی دلخواه باشند و ارزش  $(p \Leftrightarrow q)$  درست باشد، در این صورت ارزش گزاره‌ی  $r \Rightarrow (\sim p \wedge q)$  کدام است؟

- ① درست است.      ② نادرست است.      ③ به ارزش گزاره‌ی  $r$  بستگی دارد.      ④ به ارزش گزاره‌ی  $p$  بستگی دارد.

۱۹- "مجموع معکوس عدد  $a$  و مکعب عدد  $a$  از دو برابر  $a$  چهار واحد کمتر است" با نماد ریاضی کدام است؟

①  $\frac{1}{a} + a^3 = 4a$       ②  $\frac{1}{a} + a^3 = 2(a + 4)$       ③  $4 + \frac{1}{a} + a^3 = 2a$       ④  $\frac{1}{a + a^3} = 2a - 4$

۲۰- اگر ارزش گزاره‌های  $P$  و  $Q$  و  $R$  به ترتیب  $T$  و  $T$  و  $F$  باشد، ارزش گزاره‌های  $(P \Rightarrow (Q \Rightarrow R)) \Rightarrow (P \Rightarrow R)$  و

$(R \Rightarrow P) \Rightarrow ((Q \Rightarrow P) \Rightarrow P)$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ①  $T$  و  $F$       ②  $F$  و  $T$       ③  $T$  و  $T$       ④  $F$  و  $F$



۲۱- نقیض کدام گزاره صحیح نوشته شده است؟

②  $10^2 + 10^1 + 10^0 > 10^3 \leftarrow 10^2 + 10^1 + 10^0 = 10^3$  <sup>نقیض</sup>

①  $\sqrt{2}$  عددی گویا است  $\leftarrow \sqrt{2}$  <sup>نقیض</sup> عددی صحیح است.

④  $(1 - \sqrt{2})$  عددی منفی است  $\leftarrow (1 - \sqrt{2})$  <sup>نقیض</sup> عددی منفی نیست.

③ تهران پایتخت عراق است  $\leftarrow$  <sup>نقیض</sup> تهران پایتخت ایران نیست.

۲۲- اگر  $p, q$  دو گزاره‌ی دلخواه باشند در این صورت ارزش گزاره‌ی  $(p \wedge q) \vee (\sim p \vee \sim q)$  کدام است؟

- ① همواره درست است.      ② همواره نادرست است.      ③ به ارزش گزاره‌ی  $p$  بستگی دارد.      ④ به ارزش گزاره‌ی  $q$  بستگی دارد.

۲۳- اگر  $q$  گزاره‌ای نادرست و  $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow q$  گزاره‌ای درست باشد، ارزش گزاره‌ی  $(p \vee r) \Rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$  کدام است؟

- ① همواره درست دارد.      ② همواره ارزش نادرست دارد.      ③ گاهی درست و گاهی نادرست است.      ④ قابل ارزش گذاری نیست.

۲۴- اگر گزاره‌ی  $p$  درست، گزاره‌ی  $q$  نادرست و گزاره‌ی  $r$  نادرست باشند ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟

①  $(\sim q \wedge r) \wedge (q \wedge r)$       ②  $(\sim q \wedge \sim r) \wedge \sim p$       ③  $(p \wedge \sim q) \wedge r$       ④  $(\sim q \wedge p) \wedge (p \vee r)$

۲۵- عبارت «مربع ثلث عددی بعلاوه‌ی آن عدد برابر نصف مربع آن عدد است»، به صورت نماد ریاضی کدام است؟

①  $\frac{x^2}{3} + x = \frac{x^2}{2}$       ②  $\frac{x^2}{3} + x = \left(\frac{x}{4}\right)^2$       ③  $\left(\frac{x}{3}\right)^2 + x = \left(\frac{x}{2}\right)^2$       ④  $\left(\frac{x}{3}\right)^2 + x = \frac{x^2}{2}$



۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) اگر عدد ۱۳ اول و عدد ۷ زوج باشد، آن گاه ۱۸ مربع کامل است.

(ب) اگر  $a$  عدد صحیح زوج یا فرد باشد، آن گاه عدد ۱ اول است.

(پ) بزرگ‌ترین معجزه‌ی پیامبر اسلام (ص) قرآن است و اسلام اولین دین الهی است.

- ① صفر      ② ۱      ③ ۲      ④ ۳

۲۷- کدام گزینه در مورد استدلال زیر صحیح نیست؟

مقدمه‌ی (۱): اگر مثلثی متساوی‌الاضلاع باشد، آنگاه متساوی‌الساقین هم می‌باشد.

مقدمه‌ی (۲): مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین است. مثلث  $ABC$  متساوی‌الاضلاع است.

- ① نام این استدلال، قیاس استثنایی است.      ② نام این استدلال، مغالطه است.  
 ③ نتیجه‌ی به دست آمده، ممکن است نادرست باشد.      ④ این روش استدلال کردن، نادرست است.

۲۸- در اثبات حکم «اگر  $n^2$  فرد باشد، آن گاه  $n$  فرد است.»  $(n \in \mathbb{Z})$ ، به کمک عکس نقیض گزاره، کدام گزاره‌ای شرطی را ثابت می‌کنیم؟

- ① اگر  $n^2$  زوج باشد، آن گاه  $n$  زوج است.      ② اگر  $n$  زوج باشد، آن گاه  $n^2$  زوج است.  
 ③ اگر  $n$  فرد باشد، آن گاه  $n^2$  فرد است.      ④ اگر  $n$  زوج باشد، آن گاه  $n^2$  فرد است.

۲۹- اگر  $p$  گزاره‌ای درست و  $q$  گزاره‌ای نادرست و  $r$  گزاره‌ای دلخواه باشد در این صورت ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟

- ①  $(\sim p \wedge q) \wedge r$       ②  $\sim (p \vee \sim q) \wedge r$       ③  $(\sim p \vee r) \wedge q$       ④  $(\sim q \vee r) \wedge p$



- ۳۰- اگر  $p, q$  دو گزاره‌ی درست باشند و  $r$  گزاره‌ی نادرست باشد آن‌گاه ارزش گزاره‌های
- الف)  $(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim (p \vee r)$  و ب)  $(p \vee r) \Leftrightarrow \sim (q \vee r)$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
- ① درست - درست      ② درست - نادرست      ③ نادرست - درست      ④ نادرست - نادرست





## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ در گزینه‌ی ۱)  $q \Rightarrow p$  به انتفای مقدم درست است و چون ارزش  $r$  نامعلوم است ارزش ترکیب عطفی آن با  $r$  نامشخص است (به جدول توجه کنید)  
در گزینه‌ی ۲)  $p \vee q$  درست است و ترکیب فعلی آن با هر گزاره‌ای درست است (از جدول نیز می‌توانید کمک بگیرید).

$p$	$q$	$r$	$(q \Rightarrow p) \wedge r$	$(p \vee q) \vee r$
د	ن	د	$d \wedge d \equiv d$	$d \vee d \equiv d$
د	ن	ن	$d \wedge n \equiv n$	$d \vee n \equiv d$

در گزینه‌ی ۳)  $r \Rightarrow p$  همیشه درست است چون  $r$  هر ارزشی داشته باشد به دلیل درست بودن تالی گزاره‌ی شرطی درست است و ترکیب فصلی آن با هر گزاره‌ای درست است.  
در گزینه‌ی ۴) ترکیب دو شرطی فقط وقتی درست است که هر دو گزاره دو طرف هم‌ارزش باشند پس  $q \Leftrightarrow p$  نادرست است و ترکیب شرطی آن با  $r$  به انتفای مقدم همیشه درست است.  
۲ - گزینه ۲ جملات دعایی، پرسشی و عاطفی گزاره محسوب نمی‌شوند.  
۳ - گزینه ۲

اگر  $n$  گزاره را با هم ترکیب کنیم تعداد حالت‌هایی که در جدول گزاره خواهیم داشت  $2^n$  خواهد بود برای مثال برای ترکیب ۳ گزاره  $2^3$  حالت می‌توان ارزش‌گذاری کرد.  
مطابق جدول رو به رو:

$p$	$q$	$r$
د	د	د
د	د	ن
د	ن	د
د	ن	ن
ن	ن	ن
ن	ن	د
ن	د	ن
ن	د	د

در اینجا  $n = 4$  است. پس تعداد حالات  $2^4 = 16$  خواهد بود.  
۴ - گزینه ۲

گزینه‌ی ۱) نادرست است.  
 $(-5)^2 = 25 > 0$

گزینه‌ی ۲) عددی مربع کامل است که جذر آن عدد صحیح است  $\sqrt{100} = 10$  درست است.

گزینه‌ی ۳) چون نمی‌دانیم  $a$  چه عددی است تعیین ارزش آن ممکن نیست.

گزینه‌ی ۴) نادرست است  
 $3^0 + 3^1 + 3^2 = 1 + 3 + 9 = 13$   
۵ - گزینه ۲

گزینه‌ی ۱) اگر  $x$  منفی نباشد ممکن است صفر باشد (الزاماً مثبت نیست)

$x$  عددی منفی است  $\leftarrow$  نقیض عددی نامنفی است ( $x$  عدد مثبت یا صفر است)

گزینه‌ی ۲) درست است چون  $x$  یا زوج است یا فرد و حالت سوئی ندارد.

گزینه‌ی ۳)  
 $\frac{1}{2} \geq \frac{1}{5} \leftarrow$  نقیض  $\frac{1}{2} < \frac{1}{5}$

گزینه‌ی ۴)  
 $3 \in \mathbb{Z} \leftarrow$  نقیض  $3 \notin \mathbb{Z}$

۶ - گزینه ۳ ترکیب فصلی فقط وقتی نادرست است که دو گزاره‌ی قبل و بعد از دیا هر دو نادرست باشند.

الف) عدد ۴ زوج است درست است پس ترکیب فصلی درست است.

ب)  $3 < 7$  درست است پس ترکیب فصلی درست است.

پ) تهران پایتخت ایران درست است پس ترکیب فصلی درست است.

۷ - گزینه ۲

در گزینه‌ی ۱)  $x = 2$  زوج،  $y = 2$  اول است پس ترکیب فصلی از دو گزاره‌ی درست تشکیل شده و درست است.

در گزینه‌ی ۲)  $x = 93$  اول نیست و  $y = 93$  نیز زوج نیست پس ترکیب فصلی نادرست است چون گزاره‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن نادرست هستند ترکیب فصلی نادرست است.

در گزینه‌ی ۳)  $x = 71$  اول است درست است پس ترکیب فصلی درست است.

در گزینه‌ی ۴)  $y = 84$  زوج است درست است پس ترکیب فصلی درست خواهد بود.

تذکر: مقادیر گزینه‌ها را در صورت تست جای‌گذاری کنید و دقت نمایید ترکیب فصلی وقتی نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشند.

۸ - گزینه ۱ برای آن که  $p \wedge q$  درست باشد، باید ارزش  $p$  و  $q$  هم‌زمان درست باشند پس گزینه‌ی ۱ درست است.



۹ - گزینه ۲ (گزینه ۱) گزاره جمله‌ی خبری است و جملات پرسشی گزاره محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۳) ترکیب عطفی دو گزاره با لفظ «و» با یکدیگر ربط پیدا می‌کنند.

گزینه ۴) ترکیب فصلی دو گزاره را به صورت  $p \vee q$  نمایش می‌دهند.

گزینه ۲) نقیض یک گزاره مانند  $p$  را با نماد  $\sim p$  نشان داده می‌شود، دارای ارزشی دقیقاً مخالف ارزش گزاره‌ی  $p$  است.

۱۰ - گزینه ۳ ارزش گزاره‌های ۱ و ۲ و ۴ درست ولی ارزش گزاره‌ی ۳ نادرست است.

گزینه ۱) ترکیب فصلی است و در ترکیب فصلی اگر یک گزاره درست باشد ترکیب درست است. در اینجا ۲۹ عدد اول است (درست)  $\vee$  مرکب است (نادرست) پس ترکیب درست است.

گزینه ۲) ترکیب عطفی است و در ترکیب عطفی هرگاه هر دو گزاره درست باشند ارزش ترکیب درست است. ۱۲۰ عددی زوج است (درست)  $\wedge$  بر ۵ بخش پذیر است (درست) پس ترکیب درست است.

گزینه ۳) در ترکیب عطفی اگر یکی از گزاره‌ها نادرست باشد، ترکیب نادرست است. ۷ عددی اول نیست (نادرست)  $\wedge$  بر ۷ بخش پذیر نیست (درست) پس ارزش ترکیب عطفی نادرست است.

گزینه ۴) ترکیب فصلی است و چون هر دو گزاره درست، ترکیب درست است.

۱۱ - گزینه ۳

بهترین راه تشکیل جدول ارزشی گزاره‌ی ترکیبی است.

$p$	$\sim q$	$r$	$p \wedge \sim q$	$(p \wedge \sim q) \vee r$
د	د	د	د	$د \vee د \equiv د$
د	د	ن	د	$د \vee ن \equiv د$
د	ن	د	ن	$ن \vee د \equiv د$
د	ن	ن	ن	$ن \vee ن \equiv ن$

باتوجه به جدول تعیین ارزش گزاره‌ی ۳ درست است

۱۲ - گزینه ۱ (مورد الف) سوالی است پس گزاره نیست.

مورد ب) جمله‌ی احساسی است پس گزاره نیست.

\* مورد ب) گزاره است و ارزش آن نادرست است.

۱۳ - گزینه ۲ ترکیب عطفی دو گزاره فقط وقتی درست است که هر دو گزاره درست باشند.

۱۴ - گزینه ۲ گزاره‌ی  $f = \{(1, 9), (4, 6), (5, 3)\}$  یک گزاره‌ی درست است، زیرا مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب که در آن تکراری (مؤلفه‌ی اول تکراری) وجود نداشته باشد تابع است. از طرفی در ترکیب شرطی اگر مقدم درست باشد برای درستی ترکیب باید حتماً تالی هم درست باشد.

در بین گزینه‌ها فقط گزاره‌ی ۲ درست است. (اتحاد فردوج)

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

بررسی گزینه‌ی ۱)  $(\sqrt{5})^2 = 5$  گویا است.

بررسی گزینه‌ی ۳) در تابع  $f(t) = \sqrt{t - 3}$  متغیر مستقل  $t$  است.

بررسی گزینه‌ی ۴)

$$y = x^2 - 8x + 6 \rightarrow s \left| \begin{array}{l} -b \\ 2a \end{array} = \frac{8}{2} = 4 \right. \\ a=1, b=-8, c=6$$

۱۵ - گزینه ۳ ترکیب فصلی و عطفی گزاره‌ها خاصیت جابجایی و شرکت پذیری دارد. یعنی:

$$p \vee q \equiv q \vee p, \quad p \wedge q \equiv q \wedge p$$

$$p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r, \quad p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$$

پس موارد الف و پ درست هستند.

از طرفی می‌دانیم در ترکیب فصلی اگر یکی از گزاره‌ها درست باشد ارزش ترکیب درست است. پس  $p \vee \sim p$  همواره درست است زیرا اگر  $p \equiv T$  باشد ترکیب درست است و اگر  $p \equiv F$  باشد

حتماً  $T \equiv \sim p$  بوده پس ترکیب فصلی درست است.

۱۶ - گزینه ۲ در ترکیب شرطی نمی‌توان از گزاره‌ای درست، گزاره‌ای نادرست را نتیجه گرفت.

یادآوری: ترکیب شرطی به انتفای مقدم همیشه درست است.

$p$	$q$	$p \Rightarrow q$
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	د
ن	ن	د

۱۷ - گزینه ۲ با استفاده از قوانین گزاره‌ها داریم:

$$q \vee (q \wedge \sim q) = \underbrace{(q \vee p)}_T \wedge \underbrace{(q \vee \sim q)}_T \equiv T \wedge T \equiv T$$

$$r \wedge (r \vee q) \wedge (\sim r) = \underbrace{(r \wedge \sim r)}_F \wedge (r \vee q) \equiv F$$

$$T \Rightarrow F \equiv F$$



$$p \Leftrightarrow q \equiv \begin{array}{c|c|c} p & q & p \Leftrightarrow q \\ \hline \text{د} & \text{د} & \text{د} \\ \hline \text{ن} & \text{ن} & \text{د} \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} p & q & r & \sim p \wedge q & r \Rightarrow (\sim p \wedge q) \equiv \sim r \\ \hline \text{د} & \text{د} & \text{د} & \text{ن} & \text{ن} \\ \hline \text{ن} & \text{ن} & \text{د} & \text{ن} & \text{ن} \\ \hline \text{د} & \text{د} & \text{ن} & \text{ن} & \text{د} \\ \hline \text{ن} & \text{ن} & \text{ن} & \text{ن} & \text{د} \end{array}$$

پس بستگی به ارزش گزاره‌ی  $r$  دارد، یعنی ارزش گزاره با  $r$  یکسان است.

۱۹ - گزینه ۳ مجموع (معکوس عدد  $a = \frac{1}{a}$  و معکب عدد  $a = a^3$ ) - ۴ = (دو برابر عدد  $2a = a$ )

$$\frac{1}{a} + a^3 = 2a - 4 \rightarrow 4 + \frac{1}{a} + a^3 = 2a$$

۲۰ - گزینه ۳

درست  $\equiv$  درست و  $T \equiv$  نادرست  $F \equiv$

$$(\overset{\text{د}}{P} \Rightarrow \underbrace{(\overset{\text{د}}{Q} \Rightarrow \overset{\text{ن}}{R})}_{\text{ن}}) \Rightarrow (\overset{\text{د}}{P} \Rightarrow \overset{\text{ن}}{R})$$

$$(ن) \Rightarrow (د \Rightarrow ن)$$

$$ن \Rightarrow ن \equiv \text{د} (T) \star$$

$$((\underbrace{Q \Rightarrow R}_{\text{ن}}) \Rightarrow \overset{\text{د}}{P}) \Rightarrow (\overset{\text{د}}{R} \Rightarrow \overset{\text{د}}{P})$$

$$(ن \Rightarrow د) \Rightarrow د$$

$$د \Rightarrow د \equiv \text{د} (T) \star$$

۲۱ - گزینه ۴ گزینه‌ی ۱  $\sqrt{2}$  عددی گویا است  $\leftarrow$  نقیض  $\sqrt{2}$  عددی گنگ است.

گزینه‌ی ۲  $10^2 + 10^1 + 10^0 = 10^3$   $\leftarrow$  نقیض  $10^2 + 10^1 + 10^0 \neq 10^3$

گزینه‌ی ۳ تهران پایتخت عراق است  $\leftarrow$  نقیض تهران پایتخت عراق نیست.

گزینه‌ی ۴  $(1 - \sqrt{2})$  عددی منفی است  $\leftarrow$  نقیض  $(1 - \sqrt{2})$  عددی منفی نیست.

یا  $(1 - \sqrt{2})$  بزرگتر مساوی صفر (نامنفی) است.

۲۲ - گزینه ۱ می‌دانیم  $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$

$$\underbrace{(p \wedge q)}_r \vee \sim \underbrace{(p \wedge q)}_r \rightarrow r \vee \sim r \equiv \text{درست}$$

$$\begin{array}{c|c|c} p & q & p \Leftrightarrow q \\ \hline \text{د} & \text{د} & \text{د} \\ \hline \text{ن} & \text{ن} & \text{د} \end{array}$$

$$\underbrace{q}_{\text{ن}} \Leftrightarrow \underbrace{(p \Rightarrow q)}_{\text{ن}} \equiv \text{د}$$

$$\underbrace{p}_{\text{د}} \Rightarrow \underbrace{q}_{\text{ن}} \equiv \text{ن}$$

$$(\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow (p \vee r)$$

$$\underbrace{(\text{ن} \wedge \text{ن})}_{\text{ن}} \Rightarrow \underbrace{(\text{د} \vee \text{د})}_{\text{د}} \equiv \text{د}$$

۲۳ - گزینه ۱

ترکیب دو شرطی وقتی دارای ارزش درست است که ارزش دو گزاره دو طرف یکی باشد.

پس چون  $q$  نادرست است پس باید سمت راست هم نادرست باشد تا گزاره‌ی دو شرطی درست باشد.

ترکیب شرطی فقط وقتی نادرست است که تالی نادرست و

۲۴ - گزینه ۴

نکته: نادرست  $F$  و درست  $T$

$$p \equiv T \quad q \equiv F \quad r \equiv F$$



گزینه ۱)  $\underbrace{(T \wedge F)}_F \wedge \underbrace{(F \wedge F)}_F$

گزینه ۲)  $\underbrace{(T \wedge T)}_T \wedge \underbrace{F}_F \equiv F$

گزینه ۳)  $\underbrace{(T \wedge T)}_T \wedge \underbrace{F}_F$

گزینه ۴)  $\underbrace{(T \wedge T)}_T \wedge \underbrace{T \vee F}_T \equiv T$

۲۵ - گزینه ۴

عدد مورد نظر را  $x$  فرض می‌کنیم ثلث آن  $\frac{x}{۳}$  و مربع ثلث آن  $(\frac{x}{۳})^۲$  خواهد بود، مربع آن  $x^۲$  و نصف مربع آن  $\frac{x^۲}{۲}$  می‌شود.

$$\begin{array}{c} (\frac{x^۲}{۳}) + x = \frac{x^۲}{۲} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \text{مربع ثلث عدد} \quad \text{آن عدد} \quad \text{نصف مربع عدد} \end{array}$$

۲۶ - گزینه ۱ درست  $T$  و نادرست  $F$

الف)  $F \equiv ۱۸ / \underbrace{\text{عدد زوج}}_F \wedge \underbrace{\text{عدا اول ۱۳}}_T \equiv F$

$(F \Rightarrow F \equiv \boxed{T})$

ب)  $F \equiv \underbrace{۱ / \text{عدد اول است}}_F \vee \underbrace{a \text{ عدد صحیح زوج}}_p \equiv T$

$(T \Rightarrow F \equiv \boxed{F})$

پ)

$\boxed{F} \equiv \underbrace{\text{بزرگترین... قرآن است}}_{p=T} \wedge \underbrace{\text{اسلام اولین... است}}_{q=F}$

۲۷ - گزینه ۱

هر استدلال به صورت روبه‌رو مطرح می‌شد مغالطه است.

نتیجه این استدلال ممکن است نادرست باشد و این روش استدلال کردن در حالت کلی نادرست است.

مثل آن‌که بگوییم: اگر باران بیاید  $\underbrace{\text{آنگاه زمین خیس می‌شود.}}_q$

$\underbrace{\text{زمین خیس است.}}_q$

پس باران می‌آید

بدیهی است خیس بودن زمین الزاماً به معنی باران آمدن نیست ممکن است به دلیل دیگری زمین خیس شده باشد.

۲۸ - گزینه ۲

عملکرد نقیض

$p \Rightarrow q \longrightarrow \sim q \Rightarrow \sim p$

$n^۲: p$  فرد است.  $\leftarrow \sim p: n^۲$  زوج است.

$n: q$  فرد است.  $\leftarrow \sim q: n$  زوج است.

اگر  $n$  زوج باشد آن‌گاه  $n^۲$  زوج است.  $\rightarrow \sim q \Rightarrow \sim p$

۲۹ - گزینه ۴

$p \equiv \text{درست} \Rightarrow \sim p \equiv \text{نادرست} \quad q \equiv \text{درست} \Rightarrow \sim q \equiv \text{نادرست}$



$$\underbrace{(\text{نادرست} \wedge \text{نادرست})}_{\text{نادرست}} \wedge r \equiv \text{نادرست}$$

گزینه ۱) ترکیب عطفی وقتی نادرست است که لااقل یکی از گزاره‌های قبل و بعد از  $\wedge$  نادرست باشد.

$$\text{گزینه ۲)} \quad \text{نادرست} \equiv r \wedge \text{نادرست} \rightarrow r \wedge \underbrace{(\text{درست} \vee \text{درست})}_{\text{درست}} \sim$$

توجه: گزینه‌ی ۱ و ۲ یکسان هستند زیرا  $\sim(p \vee \sim q) \equiv \sim p \wedge q$

$$\text{گزینه ۳)} \quad \underbrace{(\text{نادرست} \vee r)}_{\text{نادرست} \equiv \text{نادرست} \wedge \text{هرچه } r \text{ باشد}}$$

$$\text{گزینه ۴)} \quad \text{درست} \wedge \underbrace{(\text{درست} \vee r)}_{\text{درست} \equiv \text{درست} \wedge \text{درست}}$$

۳ - گزینه ۳

$$p \equiv T, q \equiv T, r = F$$

(الف)

$$(p \vee r) \Leftrightarrow \sim(p \wedge q) \rightarrow \underbrace{(T \vee F)}_T \Leftrightarrow \sim \underbrace{(T \wedge T)}_T \rightarrow T \Leftrightarrow F \equiv F$$

در گزاره دوشروطی هنگامی ارزش درست دارد که دو طرف گزاره‌ها هم‌ارزش باشند.

(ب)

$$(p \wedge r) \Leftrightarrow \sim(q \vee r) \rightarrow \underbrace{(T \wedge F)}_F \Leftrightarrow \sim \underbrace{(T \vee F)}_T \rightarrow F \Leftrightarrow F \equiv T$$

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۶ - ۳	۱۱ - ۳	۱۶ - ۲	۲۱ - ۴	۲۶ - ۱
۲ - ۲	۷ - ۲	۱۲ - ۱	۱۷ - ۲	۲۲ - ۱	۲۷ - ۱
۳ - ۲	۸ - ۱	۱۳ - ۲	۱۸ - ۳	۲۳ - ۱	۲۸ - ۲
۴ - ۲	۹ - ۲	۱۴ - ۲	۱۹ - ۳	۲۴ - ۴	۲۹ - ۴
۵ - ۲	۱۰ - ۳	۱۵ - ۳	۲۰ - ۳	۲۵ - ۴	۳۰ - ۳