



علی هاشمی

۱- با توجه به جدول زیر، در جاهای خالی، چه ارزش هایی باید قرار بگیرند؟ ( $T$  یعنی درست و  $F$  یعنی نادرست)

$q \vee \sim p$	$p$	$\sim q$	$\sim (p \wedge q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p)$
$F$	$\bigcirc$	$\square$	$\Delta$

$\Delta \equiv F, \square \equiv T, \bigcirc \equiv T$  (۴)

$\Delta \equiv T, \square \equiv T, \bigcirc \equiv T$  (۳)

$\Delta \equiv F, \square \equiv T, \bigcirc \equiv F$  (۲)

$\Delta \equiv T, \square \equiv F, \bigcirc \equiv F$  (۱)

۲- کدام یک از گزاره های زیر به انتفای مقدم همواره درست است؟

$(p \Rightarrow \sim p) \Rightarrow p$  (۴)

$(p \Leftrightarrow p) \Rightarrow \sim p$  (۳)

$(p \wedge \sim p) \Rightarrow p$  (۲)

$(p \vee \sim p) \Rightarrow \sim p$  (۱)

۳- کدام یک از گزاره های زیر همواره دارای ارزش درست است؟

$p \wedge (p \Rightarrow q)$  (۴)

$p \Rightarrow (p \vee q)$  (۳)

$p \Rightarrow (p \wedge q)$  (۲)

$p \Rightarrow \sim q$  (۱)

۴- اگر  $p$  گزاره ای دلخواه باشد، هم ارز گزاره  $(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)$  کدام است؟

$\sim q$  (۴)

$q$  (۳)

$\sim p$  (۲)

$p$  (۱)



۵- عکس نقیض گزاره  $r \Rightarrow (p \wedge q)$  کدام است؟

$r \Rightarrow (p \wedge q)$  (۴)

$\sim r \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$  (۳)

$\sim r \Rightarrow (p \wedge q)$  (۲)

$r \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$  (۱)

۶- باتوجه به جدول ارزش گزاره‌ها، ستون مربوط به گزاره مرکب  $(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow \sim q)$  کدام است؟

$p$	$q$	$(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow \sim q)$
د	ن	
ن	ن	
ن	د	

ن
د
ن

(۴)

د
ن
ن

(۳)

د
ن
د

(۲)

ن
د
د

(۱)

۷- اگر  $p$  و  $q$  دو گزاره دلخواه باشند، در این صورت هم‌ارز گزاره  $(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$  همواره کدام است؟

$F$  (۴)

$T$  (۳)

$\sim q$  (۲)

$p$  (۱)

۸- ارزش گزاره‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$p$ : عدد ۴۰ اول است اگر و تنها اگر عدد ۹ مربع کامل باشد.

$q$ : اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشد، در این صورت داده‌ها با یکدیگر برابرند و برعکس.

(۴) نادرست - درست

(۳) درست - نادرست

(۲) نادرست - نادرست

(۱) درست - درست



۹- اگر  $p$  گزاره‌ای درست و  $q$  گزاره‌ای نادرست و  $r$  گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

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

۱۰- در جای خالی، چه گزاره‌ای قرار دهیم تا ارزش گزاره حاصل نادرست باشد؟

$$[(\frac{1}{2} > \frac{1}{3}) \wedge (\dots)] \Leftrightarrow (\text{مربع هر عدد بزرگتر از ۱ از خودش بزرگتر است})$$

- ① با ۳ برابر کردن داده‌های آماری، میانه هم ۳ برابر می‌شود.      ② شیب هر خط افقی برابر صفر است.  
 ③ در منحنی نرمال داده‌ها ۹۶ درصد داده‌ها بین  $\bar{x} - 2\sigma$  و  $\bar{x} + 2\sigma$  قرار دارند.      ④ نمودار راداری می‌تواند فقط مقادیر ۳ متغیر را نمایش دهد.

۱۱- اگر  $(p \wedge q) \equiv T$  باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌های  $(p \vee \sim q) \wedge (q \Leftrightarrow p)$  و  $(\sim q \Leftrightarrow p)$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

۱۲- در مورد گزاره «رابطه  $f = \{(4, a), (9, 6), (4, b)\}$  تابع است اگر و تنها اگر  $a = b$ » کدام گزینه نادرست است؟

- ① ارزش این گزاره نادرست است.  
 ② با گزاره «نمودار  $y = x^2 - 1$  از همه نواحی دستگاه محورهای مختصات می‌گذرد» هم‌ارز است.  
 ③ گزاره داده شده در قالب کلی  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$  می‌باشد  
 ④ گزاره داده شده با نقیض گزاره « $\sqrt{2} \in Z$ » هم‌ارز است.



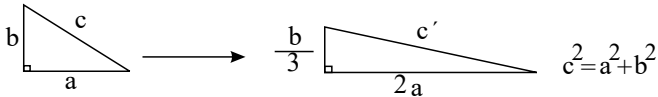
۱۳- اگر در یک کارخانه،  $x$ ، تعداد کالای تقاضا شده و  $p$  قیمت هر واحد کالا باشد، آنگاه تعداد کالای تقاضا شده از منفی بیست برابر قیمت هر واحد کالا ۳۰۰۰ تومان بیش تر است، معادله درآمد کارخانه کدام است؟

$R(x) = -\frac{x^2}{20} + 150x$  (۴)     
  $R(x) = 20x^2 - 3000x$  (۳)     
  $R(x) = -20x^2 + 3000x$  (۲)     
  $R(x) = \frac{x^2}{20} + 150x$  (۱)

۱۴- در کدام گزینه، خطای محاسباتی وجود ندارد؟

$\sqrt{x^2 + 6x + 9} = |x + 3|$  (۴)     
  $a > b \Rightarrow a - 4 < b - 4$  (۳)     
  $x^2 + 100 = 0 \Rightarrow x = \pm 10$  (۲)     
  $a > b \Rightarrow -6a > -6b$  (۱)

۱۵- در مثلث قائم الزاویه که طول اضلاع قائمه  $a$  و  $b$  و وتر  $c$  می باشد، طول ضلع  $a$  را دو برابر و طول ضلع  $b$  را  $\frac{1}{3}$  برابر می کنیم، علی و رضا و حسن هر یک به ترتیب طول وتر را در حالت جدید به صورت زیر محاسبه کرده اند، کدام یک طول وتر جدید را درست محاسبه کرده است؟



علی :  $c'^2 = (2a)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^2 = 4a^2 + \frac{b^2}{9} = \frac{4}{9}(a^2 + b^2) = \frac{4}{9}c^2 \Rightarrow c' = \frac{2}{3}c$

رضا :  $c'^2 = (2a)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^2 = 4a^2 + \frac{b^2}{9} = \frac{4}{9}(a^2 + b^2) = \frac{4}{9}c^2 \Rightarrow c' = \sqrt{\frac{4}{9}}c$

حسن :  $c'^2 = (2a)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^2 = 4a^2 + \frac{b^2}{9} = \frac{36a^2 + b^2}{9} = \frac{37}{9}(a^2 + b^2) = \frac{37}{9}c^2 \Rightarrow c' = \sqrt{\frac{37}{9}}c$

هیچ کدام (۴)

حسن (۳)

رضا (۲)

علی (۱)



۱۶- دانش‌آموزی با راه‌حل زیر، ادعا می‌کند که معادله  $x^6 - 10x^5 = 0$  فقط دارای ریشه  $x = 10$  است، در صورت وجود اشتباه، این اشتباه در کدام مرحله رخ داده است؟

مرحله ۱  $\xrightarrow{\text{فاکتورگیری از } x^5} x^5(x - 10) = 0$

مرحله ۲  $\xrightarrow{\text{تقسیم دو طرف بر } x^5} \frac{x^5(x - 10)}{x^5} = \frac{0}{x^5}$

مرحله ۳  $\xrightarrow{\text{رسیدن به معادله ساده‌تر}} x - 10 = 0$

مرحله ۴  $\xrightarrow{\text{جواب نهایی}} x = 10$

هیچ اشتباهی رخ نداده است. (۴)

مرحله ۴ (۳)

مرحله ۲ (۷)

مرحله ۱ (۱)

۱۷- صرف نظر از نتیجه، روش کدام استدلال زیر، نادرست است؟

(۱)  $x < 0 \Rightarrow x^6 \geq 0$   
 $(-5) < 0$   
 $\therefore (-5)^6 \geq 0$

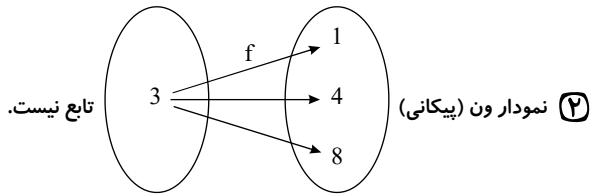
(۲) اگر مثلثی متساوی‌الاضلاع باشد، آن‌گاه تمام زاویه‌های آن  $60^\circ$  هستند. مثلث  $ABC$  متساوی‌الاضلاع است.  
 $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ \therefore$

(۳) اگر دو عدد اول باشند، آن‌گاه حاصل‌ضربشان مرکب است.  
 $a \times b = 100$   
 $\therefore a$  و  $B$  عدد اول هستند.

(۴)  $x^2 = k^2 \Rightarrow x = \pm k$   
 $x^2 = (-4)^2$   
 $\therefore x = \pm 4$



۱۸ - کدام گزاره، ارزش نادرست دارد؟



① کوچک‌ترین عدد اول دو رقمی، عدد ۱۱ است.

④ درآمد افراد، متغیر کمی با مقیاس نسبتی است.

③ نمودار جعبه‌ای ۲ متغیر یا بیشتر را نمایش می‌دهد.

۱۹ - کدام گزینه، ستون نتیجه جدول زیر را نشان می‌دهد؟

$p$	$q$	$p \vee (\sim p \Rightarrow \sim q)$
$T$	$T$	?
$T$	$F$	?
$F$	$T$	?
$F$	$F$	?

- $F$
  - $T$
  - $T$
  - $F$
- ④

- $F$
  - $F$
  - $F$
  - $F$
- ③

- $T$
  - $T$
  - $F$
  - $T$
- ⑤

- $T$
  - $T$
  - $T$
  - $T$
- ①

۲۰ - کدام یک از هم‌ارزی‌های زیر صحیح می‌باشد؟

$p \vee (p \wedge q) \equiv p$  ④

$q \wedge (p \vee q) \equiv p$  ③

$q \vee (\sim q \wedge p) \equiv q$  ⑤

$p \Rightarrow (p \vee \sim q) \equiv p$  ①

۲۱ - اگر  $F$  اگر  $[p \Rightarrow (q \vee r)] \equiv F$  باشد، آنگاه ارزش گزاره‌های  $p$  و  $(q \Leftrightarrow \sim r) \Rightarrow \sim r$  و  $(q \wedge p) \Rightarrow \sim$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$F$  و  $F$  ④

$T$  و  $F$  ③

$F$  و  $T$  ⑤

$T$  و  $T$  ①



۲۲- در چند مورد از محاسبات زیر، خطای محاسباتی رخ داده است؟

(پ)  $\frac{-3+x}{-3} = x$

(الف)  $\sqrt{6} + \sqrt{2} = \sqrt{8}$  (ب)  $\frac{10\sqrt{3}}{5} = 2\sqrt{3}$

(ت)  $\sqrt{x^2} = x$  (ث)  $a > b \Rightarrow -3a > -3b$

(ج) تنها ریشه معادله  $x^2 = 5x$  عدد ۵ است، زیرا:  $x = 5 \Rightarrow \frac{x^2}{x} = \frac{5x}{x} \Rightarrow x^2 = 5x$

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۳- در کدام گزینه مغالطه رخ نداده است؟

اگر  $a$  عددی اول باشد، در این صورت  $a^2 > a$  است.

(۱)  $3^2 > 3$

∴ ۳ عددی اول است.

فردا مدرسه‌ها تعطیل است.

(۲) اگر فردا عید فطر باشد، مدرسه‌ها تعطیل است. ∴ فردا عید فطر اعلام شده است.

اگر مثلثی متساوی‌الاضلاع باشد، آنگاه متساوی‌الساقین است.

مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین است.

(۳)

∴ مثلث  $ABC$  متساوی‌الاضلاع است.

۱۱ و ۱۳ دو عدد اول فرد می‌باشند.

(۴) اگر  $a$  و  $b$  دو عدد اول فرد باشند، در این صورت  $a + b$  عدد مرکب است. ∴ ۲۴ عددی مرکب است.

۲۴- در اثبات حکم «اگر  $a$  عددی گنگ باشد، آنگاه  $\sqrt{a}$  نیز عددی گنگ است.» به کمک عکس نقیض گزاره شرطی، کدام گزاره مرکب را ثابت می‌کنیم؟

(۲) اگر  $\sqrt{a}$  عددی گنگ باشد، در این صورت  $a$  عددی گنگ است.

(۱) اگر  $a$  عددی گنگ باشد، آنگاه  $\sqrt{a}$  عددی گویا است.

(۴) اگر  $\sqrt{a}$  عددی گویا باشد، در این صورت  $a$  نیز عددی گویا است.

(۳) اگر  $\sqrt{a}$  عددی گویا باشد، در این صورت  $a$  عددی گنگ است.



۲۵- در استدلال زیر برای حل معادله گویا، در چه مرحله‌ای اولین اشتباه رخ داده است؟

گام اول:  $\frac{1}{x-3} + \frac{4}{x+3} = \frac{6}{x^2-9}$

گام دوم:  $\frac{x+3}{(x-3)(x+3)} + \frac{4(x-3)}{(x-3)(x+3)} = \frac{6}{x^2-9}$

گام سوم:  $\frac{x+3+4x-3}{(x-3)(x+3)} = \frac{6}{x^2-9}$

گام چهارم:  $\frac{5x}{x^2-9} - \frac{6}{x^2-9} = 0$

گام پنجم:  $\frac{5x-6}{x^2-9} = 0$

گام ششم:  $5x-6=0$  ,  $x^2-9=0$

گام هفتم:  $x = \frac{6}{5}$  ,  $x = \pm 3$

هیچ‌کدام (۴)

گام سوم (۳)

گام چهارم (۲)

گام دوم (۱)

۲۶- کدام گزینه یک گزاره است؟

- (۱)  $1 + 2^3$  عدد مربع کامل است. (۲) حافظ بهترین شاعر ایرانی است. (۳) در مصرف آب صرفه جویی کنید. (۴) برای موفقیت باید تلاش بیش تر کنید.

۲۷- کدام گزاره ارزش درست دارد؟

- (۱) عدد ۷ عددی اول است و کتاب قرآن ۱۲۰ سوره دارد. (۲) همه سوره‌های قرآن با بسم‌الله شروع می‌شود و هفته ۷ روز دارد. (۳) ارسطو شاگرد افلاطون است و صفر عددی طبیعی است. (۴) ماه شهریور ۳۱ روز دارد و  $2^3 + 2 + 3 > 4 \times 5$





۲۸- کدام گزاره شرطی زیر دارای ارزش نادرست است؟

①  $2 + 2^2 = 3 \times 5 + 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 < \frac{2}{3}$

② اگر ۲ عددی اول باشد، آن گاه ۳۱ عددی مرکب است.

③ اگر  $a < 1$  باشد، آن گاه  $a^3 < a^2$

④  $2 + 3 \times 5 + 1 = 26 \Rightarrow 2^{2^3} = 2^6$

۲۹- اگر  $p$  گزاره‌ای درست،  $q$  گزاره‌ای نادرست و  $r$  گزاره دلخواهی باشد، آنگاه ارزش گزاره  $(p \wedge q) \Leftrightarrow (\sim p \wedge r)$  و گزاره  $(\sim P \Rightarrow r) \Rightarrow \sim q$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

④  $F$  و  $F$

③  $T$  و  $T$

⑤  $T$  و  $F$

①  $F$  و  $T$

۳۰- در جدول زیر ارزش گزاره‌های خواسته شده کدام است؟

p	q	$\sim p \Leftrightarrow \sim q$	$\sim p \vee (\sim p \Leftrightarrow \sim q)$
د	د	د	⊙
د	ن	□	△

④  $\Delta \equiv \text{د}, \bigcirc \equiv \text{د}, \square \equiv \text{ن}$

③  $\Delta \equiv \text{د}, \bigcirc \equiv \text{ن}, \square \equiv \text{ن}$

⑤  $\Delta \equiv \text{ن}, \bigcirc \equiv \text{د}, \square \equiv \text{د}$

①  $\Delta \equiv \text{ن}, \bigcirc \equiv \text{د}, \square \equiv \text{ن}$



## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ گزاره  $q \vee \sim p$  نادرست است پس  $q$  و  $p$  هر دو نادرست هستند.  $\sim p$  نادرست است پس  $p$  درست است. در نتیجه داریم:

$$p \equiv T, q \equiv F, \sim p \equiv F, \sim q \equiv T$$

$p$  درست و  $q$  نادرست است پس  $p \wedge q$  نادرست است و نقیض آن یعنی  $\sim(p \wedge q)$  درست است.

$p$  نادرست و  $q$  درست است در نتیجه ترکیب شرطی  $p \Rightarrow q$  به انتقای مقدم درست است.

گزاره  $(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow (p \wedge q) \Leftrightarrow \sim(p \wedge q)$  چون ارزش دو گزاره  $q \Rightarrow p$  و  $\sim(p \wedge q)$  درست است، ارزش ترکیب دو شرطی درست است. در نتیجه:

$$p \equiv T, \sim q \equiv T, \sim(p \wedge q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p) \equiv T$$

$$\bigcirc = T, \square = T, \Delta = T$$

۲ - گزینه ۲ نکته ۱: گزاره  $p \wedge \sim p$  گزاره‌ای همواره نادرست است.

نکته ۲: در گزاره شرطی هرگاه مقدم نادرست باشد ارزش گزاره شرطی به انتقای مقدم درست است.

در گزاره  $(p \wedge \sim p) \Rightarrow p$  و  $(p \wedge \sim p)$  گزاره‌ای همواره نادرست است در نتیجه ترکیب شرطی دو گزاره همواره به انتقای مقدم درست است.

۳ - گزینه ۳ جدول ارزش درستی هر کدام از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم.

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

گزینه ۱:

$$p \Rightarrow \sim q$$

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

گزینه ۲:

$$p \Rightarrow (p \wedge q)$$

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

گزینه ۳:

$$p \Rightarrow (p \vee q)$$

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

گزینه ۴:

$$p \wedge (q \Rightarrow q)$$

باتوجه به جدول‌های مربوط به گزینه‌ها فقط  $p \Rightarrow (p \vee q)$  همواره درست است.

۴ - گزینه ۱ جدول ارزش درستی گزاره  $(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)$  را رسم می‌کنیم.

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

در نتیجه داریم:



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

روش دوم:

با توجه به هم ارزی

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

داریم:

$$(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q) \equiv p \wedge \underbrace{(q \vee \sim q)}_{\text{همواره درست}} \equiv p \wedge T \equiv p$$

۵ - گزینه ۳ نکته ۱: عکس نقیض گزاره شرطی  $p \Rightarrow q$  به صورت  $\sim q \Rightarrow \sim p$  است. نکته ۲: هم ارزی های زیر به قوانین دمورگان مشهور هستند.

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

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

باتوجه به نکته ۱ عکس نقیض گزاره شرطی  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  به صورت  $(p \wedge q) \Rightarrow \sim r$  است. و طبق نکته ۲ و هم ارزی  $\sim p \vee \sim q \equiv \sim (p \wedge q)$  داریم:

$$\sim r \Rightarrow \sim p \vee \sim q$$

۶ - گزینه ۱ برای بررسی راحت تر چند ستون به ستون های جدول اضافه می کنیم.

$p$	$q$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$	$p \Rightarrow \sim q$	$(\sim p \vee \sim q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow \sim q)$
د	ن	ن	د	ن	د	ن
ن	ن	د	د	د	د	د
ن	د	د	ن	د	د	د

۷ - گزینه ۳ روش اول: جدول ارزش درستی گزاره  $(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$  را رسم می کنیم.

$p$	$q$	$\sim q$	$p \wedge \sim q$	$p \Rightarrow q$	$(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$
د	د	ن	ن	د	د
د	ن	د	د	ن	د
ن	د	ن	ن	د	د
ن	ن	د	ن	د	د

گزاره  $(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$  گزاره ای همواره درست است پس:

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

روش دوم:

با توجه به هم ارزی

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

داریم:

$$(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (\sim p \vee q) \xrightarrow{\text{با توجه به قوانین دمورگان } p \wedge \sim q \equiv \sim (\sim p \vee q)}$$

$$\underbrace{\sim (\sim p \vee q)}_{\sim r} \vee \underbrace{(\sim p \vee q)}_r \equiv \sim r \vee r \equiv T$$

۸ - گزینه ۴ نکته: ترکیب دوشروطی دو گزاره زمانی درست است که دو گزاره دو طرف هم ارزش باشند.

$p$  عدد ۴۰ اول است اگر و تنها اگر عدد ۹ مربع کامل باشد.

چون ارزش دو گزاره دو طرف یکسان نیست پس ترکیب دوشروطی نادرست است.

$q$ : اگر واریانس داده ها برابر صفر باشد در این صورت داده ها با یکدیگر برابرند و برعکس.

اگر واریانس داده ها صفر باشد داده ها با یکدیگر برابر و همچنین اگر داده ها با هم برابر باشد در این صورت واریانس داده ها برابر صفر است پس ارزش ترکیب دوشروطی درست است.

۹ - گزینه ۳ گزاره ای درست و  $q$  گزاره ای نادرست و  $r$  گزاره ای دلخواه است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱:

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

$$\underbrace{\text{ن}} \Leftrightarrow \underbrace{\text{ن}}$$

ارزش گزاره ترکیبی درست است.

گزینه ۲:



$$\underbrace{(r \Leftrightarrow p)}_{\text{نامعلوم}} \Leftrightarrow \underbrace{p \vee q}_d$$

ترکیب شرطی با ارزش مقدم نامعلوم و ارزش تالی درست دارد.  
گزینه ۳:

$$\underbrace{(p \Rightarrow \sim q)}_d \Leftrightarrow \underbrace{\sim(p \wedge r)}_n$$

ارزش گزاره ترکیبی نادرست است.  
گزینه ۴:

$$\underbrace{(p \vee r)}_d \Leftrightarrow \underbrace{(q \Rightarrow r)}_d$$

ارزش گزاره ترکیبی درست است. (تنها در یک حالت ارزش ترکیب شرطی نادرست است آن هم در حالتی است که مقدم  $p$  با ارزش درست و تالی  $q$  با ارزش نادرست است.)  
۱۰ - گزینه ۴

$$\underbrace{\left[\left(\frac{1}{2} > \frac{1}{3}\right)\right]}_d \wedge \underbrace{(0 \dots)}_n \Leftrightarrow \underbrace{\text{(هر عدد بزرگتر از ۱ از خودش بزرگتر است)}}_d$$

برای اینکه ارزش گزاره فوق نادرست باشد باید در جای خالی گزاره نادرست قرار بگیرد.  
در بین گزینه‌ها فقط ارزش گزاره در گزینه ۴ نادرست است چون در نمودار راداری می‌توان ۳ یا تعداد بیشتری متغیر را نمایش داد.  
۱۱ - گزینه ۲ چون  $(p \wedge q) \equiv T$  است پس  $p$  و  $q$  هر دو گزاره‌های درست هستند.

$$\underbrace{\sim(p \vee \sim q)}_d \wedge \underbrace{(q \Leftrightarrow p)}_d, \quad \underbrace{\sim q \Leftrightarrow p}_n$$

ارزش هر دو گزاره نادرست است.

۱۲ - گزینه ۱ اگر  $f$  تابع باشد آنگاه  $a$  و  $b$  باید با هم برابر باشند و همچنین اگر  $a$  و  $b$  برابر باشند آنگاه  $f$  حتماً تابع است پس ارزش گزاره دوشروطی درست است.  
۱۳ - گزینه ۴

$$x = 3000 - 20p \Rightarrow 20p = 3000 - x \Rightarrow p = 150 - \frac{x}{20}$$

درآمد این کارخانه برابر حاصل ضرب تعداد کالا در قیمت کالا است در نتیجه داریم:

$$\text{درآمد} = R(x) = x \times p \Rightarrow R(x) = \frac{-x^2}{20} + 150x$$

۱۴ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$a > b \Rightarrow -6a > -6b$$

گزینه ۱: طرفین نامعادله در عدد  $(-6)$  ضرب شده است پس جهت نامساوی باید عوض شود پس نادرست است.  
گزینه ۲:

$$x^2 + 100 = 0 \Rightarrow x^2 = -100$$

توان دوم هر عدد برابر عددی نامنفی است پس معادله فوق جواب ندارد.

گزینه ۳:

$$a > b \Rightarrow a - 4 < b - 4$$

با کم کردن مقدار  $(-4)$  از طرفین نامعادله جهت نامعادله عوض نمی‌شود پس نادرست است.



گزینه ۴:

$$\sqrt{x^2 + 6x + 9} = \sqrt{(x + 3)^2} = |x + 3|$$

در این گزینه اشتباه محاسباتی وجود ندارد.

۱۵ - گزینه ۴

$$c'^2 = (2a)^2 + \left(\frac{b}{3}\right)^2 = 4a^2 + \frac{b^2}{9} = \frac{36a^2 + b^2}{9} \xrightarrow{d>0}$$

$$c' = \frac{\sqrt{36a^2 + b^2}}{3}$$

هیچ کدام از روش‌های این ۳ نفر درست نبوده است.

۱۶ - گزینه ۲ طرفین یک معادله را می‌توان بر هر عدد غیر صفر ضرب یا تقسیم کرد. ولی در مرحله دوم طرفین معادله بر  $x^5$  تقسیم شده است و ممکن است مقدار  $x$  برابر صفر باشد پس اشتباه است.

$$p \Rightarrow q$$

۱۷ - گزینه ۳ شکل کلی قیاس استثنایی به صورت  $p$  است.

$$\therefore q$$

$$p \Rightarrow q$$

پس گزینه‌های (۱) و (۲) و (۴) درست است ولی استدلال گزینه (۳) به صورت  $q$  می‌باشد و مغالطه (شکل نادرست استدلال به روش قیاس استثنایی) است پس استدلال آن نامعتبر است.

$$\therefore q$$

۱۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): کوچک‌ترین عدد اول دورقمی، عدد ۱۱ است. این گزاره درست است.

گزینه (۲): نمودار بیکنی یک رابطه زمانی یک تابع است که از هر عضو دامنه فقط یک بیکن خارج شود. از عضو ۳ دامنه سه بیکن خارج شده است پس تابع نیست و گزاره ارزش درست دارد.

گزینه (۳): نمودار جعبه‌ای یک متغیر را نمایش می‌دهد پس این گزینه ارزش نادرست دارد.

گزینه (۴): درآمد افراد، متغیر کمی با مقیاس نسبی است. ارزش این گزاره نیز درست است.

۱۹ - گزینه ۲ جدول ارزش درستی گزاره ترکیبی  $p \vee (\sim p \Rightarrow \sim q)$  را رسم می‌کنیم:

$p$	$q$	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \Rightarrow \sim q$	$p \vee (\sim p \Rightarrow \sim q)$
T	T	F	F	T	T
T	F	F	T	T	T
F	T	T	F	F	F
F	F	T	T	T	T

۲۰ - گزینه ۴ جدول ارزش درستی مربوط به هر کدام از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:

گزینه (۱):

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

$p$	$q$	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$p \Rightarrow (p \vee \sim q)$
د	د	ن	د	د
د	ن	د	د	د
ن	د	ن	ن	ن
ن	ن	د	د	د

هم ارز نیستند

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

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

هم ارز نیستند

گزینه (۳):



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

p	q	$p \vee q$	$q \wedge (p \vee q)$
د	د	د	د
د	ن	د	ن
ن	د	د	د
ن	ن	ن	ن

هم ارز نیستند

گزینه (۴):

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

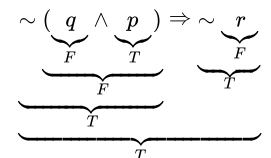
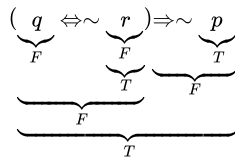
p	q	$p \wedge q$	$p \vee (p \wedge q)$
د	د	د	د
د	ن	ن	د
ن	د	ن	ن
ن	ن	ن	ن

هم ارز هستند

۲۱ - گزینه ۱ گزاره شرطی زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد همچنین گزاره فصلی زمانی نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشند در نتیجه داریم:

$$[p \Rightarrow (q \vee r)] \equiv F \Rightarrow p \equiv T, (q \vee r) \equiv F \Rightarrow q \equiv F, r \equiv F$$

حال با داشتن ارزش گزاره‌های  $p$  و  $q$  و  $r$  ارزش گزاره‌های ترکیبی را بررسی می‌کنیم.



۲۲ - گزینه ۴ محاسبات هر قسمت را جداگانه بررسی می‌کنیم.

الف)  $\sqrt{6} + \sqrt{2} \neq \sqrt{8}$

ب)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$

پ)  $\frac{-3+x}{-3} \neq x$        $\frac{-3+x}{-3} = \frac{-3}{-3} + \frac{x}{-3} = 1 + \frac{x}{-3}$

ت)  $\sqrt{x^2} \neq x$        $\sqrt{x^2} = |x|$

ث)  $a > b \Rightarrow -3a < -3b$

طرفین نامعادله  $a > b$  در عدد  $(-3)$  که منفی است ضرب شده پس باید جهت نامعادله عوض شود.

$$x^2 = 5x \Rightarrow x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ \text{یا} \\ x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5 \end{cases}$$

۲۳ - گزینه ۴ حالت کلی مغالطه به صورت  $p \Rightarrow q$  است.  $\therefore p$

در گزینه (۴) استدلال از قیاسی استثنایی استفاده شده است.

$a + b$  مرکب است.  $a$  و  $b$  دو عدد اول باشند.  $p \Rightarrow q$   
 $11$  و  $13$  دو عدد اول فرد هستند.  $p$   
 $\therefore q$   
 ۲۴ عددی مرکب است.

۲۴ - گزینه ۴ عکس نقیض گزاره شرطی  $p \Rightarrow q$  به صورت  $\sim p \Rightarrow \sim q$  است. عکس نقیض گزاره شرطی «اگر  $a$  عددی گنگ باشد، آنگاه  $\sqrt{a}$  نیز عددی گنگ است.» به صورت «اگر  $\sqrt{a}$  عددی گنگ نباشد، آنگاه  $a$  عددی گنگ نیست» است. (نقیض گزاره‌ها را می‌نویسیم و جای مقدم و تالی را عوض می‌کنیم.) حال با توجه به اینکه اگر عددی گنگ نباشد، گویاست داریم: «اگر  $\sqrt{a}$  عددی گویا باشد آنگاه  $a$  عددی گویا است.»



۲۵ - گزینه ۳ در گام سوم حاصل  $4(x - 3)$  به اشتباه برابر  $4x - 3$  نوشته است.

$$4(x - 3) = 4x - 12$$

۲۶ - گزینه ۱ گزاره جمله‌ای است خبری که دارای ارزش درست یا نادرست است.

$1 + 2^3$  عدد مربع کامل است، جمله‌ای خبری است و دارای ارزش درست است، بنابراین گزاره‌ای درست است.

۲۷ - گزینه ۴ بین گزاره‌ها در تمام گزینه‌ها از «و» استفاده شده است. می‌دانیم ترکیب عطفی  $p \wedge q$  زمانی درست است که  $p$  و  $q$  هر دو درست باشند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

بررسی مقادیر گزینه‌ها:  $\left. \begin{array}{l} (1) \text{ کتاب قرآن ۱۱۴ سوره دارد.} \\ (2) \text{ سوره توبه با بسم الله شروع نمی‌شود.} \\ (3) \text{ صفر عدد طبیعی نیست.} \end{array} \right\}$

۲۸ - گزینه ۳ یک گزاره شرطی در حالتی که مقدم درست  $(p \equiv T)$  و تالی نادرست  $(q \equiv F)$  باشد، نادرست است.

بنابراین گزینه ۳ نادرست است.

$\underbrace{2 \text{ عددی اول باشد.}}_{\text{درست}} \Rightarrow \underbrace{31 \text{ عددی مرکب است.}}_{\text{نادرست}}$

۲۹ - گزینه ۳

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

$$(\sim p \Rightarrow r) \Rightarrow \sim q \equiv (F \Rightarrow r) \Rightarrow T \equiv T \Rightarrow T \equiv T$$

۳۰ - گزینه ۱ ارزش  $q \Leftrightarrow \sim p$  زمانی درست است که  $p$  و  $q$  ارزش یکسانی داشته باشند، بنابراین ارزش  $\square$  نادرست است.

در ترکیب فصلی  $\left. \begin{array}{l} \text{اگر حداقل یکی از گزاره‌ها درست باشند آن درست است.} \\ \text{اگر هر دو گزاره نادرست باشند آن نادرست است.} \end{array} \right\}$

$\bigcirc \equiv$  درست  
 $\triangle \equiv$  نادرست

## پاسخنامه کلیدی

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