



۱) نقیض گزاره $p \Rightarrow (q \vee \sim r)$ با کدام گزینه هم‌ارز است؟

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

۲) گزاره $(p \vee q) \wedge p$ هم‌ارز کدام‌یک از گزاره‌های زیر است؟

$\sim p$ (۴)
 $\sim q$ (۳)
 p (۲)
 q (۱)

۳) اگر هم‌ارزی $\sim p \Leftrightarrow (p \vee q)$ دارای ارزش «درست» باشد، ارزش نهایی چند مورد از گزاره‌های زیر «درست» است؟

الف) $p \Rightarrow q$ ب) $\sim(p \wedge q)$ ج) $p \vee \sim q$ د) $\sim p \Leftrightarrow q$
 هـ) $(p \vee q) \Rightarrow (p \wedge q)$ و) $\sim p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$

۲ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

۴) قرار است در زمینی به مساحت b ، مدرسه‌ای ساخته شود که مساحت حیاط آن برابر a باشد. دانش‌آموزی استدلال زیر را در مورد رابطه بین a و b نوشته است. ایراد این استدلال در کدام گام است؟

۱) $a < b$

۲) $a^2 < ab$ طرفین نامساوی گام ۱ را در a ضرب کرده است

۳) $a^2 - b^2 < ab - b^2$ b^2 را از طرفین نامساوی گام ۲ کم کرده است

۴) $(a - b)(a + b) < (a - b)b$ طرفین نامساوی گام ۳ را تجزیه کرده است

۵) $\frac{(a - b)(a + b)}{(a - b)} < \frac{(a - b)b}{(a - b)}$ طرفین نامساوی گام ۴ را بر $a - b$ تقسیم کرده است

۶) $a + b - (b) < b - (b)$ b را از طرفین نامساوی گام ۶ کم کرده است

۷) $a < \cdot$

۲ (۴) ۳ (۳) ۵ (۲) ۶ (۱)

با چیدن قطعات یک پازل در کنار هم، مربعی به مساحت a ساخته می‌شود. این پازل طوری طراحی شده است که با تغییر چینش بعضی قطعات می‌توان یک مثلث قائم‌الزاویه به مساحت b نیز درست کرد. دانش‌آموزی استدلال زیر را در مورد رابطه بین a و b نوشته است. ایراد این استدلال در کدام گام است؟

۱) $a = b$
 ۲) طرفین تساوی گام ۱ را در a ضرب کرده است $a^2 = ab$
 ۳) $a^2 - b^2 = ab - b^2$ b^2 را از طرفین تساوی گام ۲ کم کرده است
 ۴) طرفین تساوی گام ۳ را تجزیه کرده است $(a - b)(a + b) = (a - b)b$
 ۵) طرفین تساوی گام ۴ را بر $a - b$ تقسیم کرده است $\frac{(a-b)(a+b)}{(a-b)} = \frac{(a-b)b}{(a-b)}$
 ۶) به جای a طبق گام ۱، مقدار b را قرار داده است $b + b = b$
 ۷) طرفین تساوی گام ۷ را بر b تقسیم کرده است $\frac{2b}{b} = \frac{b}{b}$
 ۸) $2 = 1$

۷ ۴

۶ ۳

۵ ۲

۳ ۱

۶ عکس نقیض ترکیب شرطی « $q \Rightarrow \sim[(P \Rightarrow q) \wedge \sim P]$ » کدام است؟

$P \Rightarrow \sim q$ ۴

$\sim P \Rightarrow q$ ۳

$P \Rightarrow q$ ۲

$\sim P \Rightarrow \sim q$ ۱

$q \Rightarrow \sim p$

$r \Rightarrow s$

$q \vee r$

$\sim s$ لا

$\therefore ?$

۷ نتیجه استدلال مقابل کدام است؟

$\sim q$ ۴

$\sim p$ ۳

$r \wedge \sim s$ ۲

$r \vee s$ ۱

۸ برای اعداد حقیقی d, c, b, a عکس نقیض گزاره «اگر $a < b$ و $c < d$ آنگاه $a + c < b + d$ » کدام است؟

اگر $a > b$ یا $c > d$ ، آنگاه $a + c > b + d$ ۲

اگر $a > b$ یا $c > d$ ، آنگاه $a + c > b + d$ ۱

اگر $a + c \geq b + d$ ، آنگاه $a \geq b$ یا $c \geq d$ ۴

اگر $a + c > b + d$ ، آنگاه $a > b$ و $c > d$ ۳

۹ کدام گزاره، گزاره‌ای همواره نادرست است؟

$(p \wedge q) \wedge [q \Rightarrow (p \Rightarrow \sim q)]$ ۲

$(p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r) \Rightarrow [(p \wedge q) \Rightarrow r]$ ۱

$[p \wedge (q \wedge \vee r)] \Rightarrow (p \vee s)$ ۴

$\sim q \Rightarrow [p \Rightarrow (q \Rightarrow r)]$ ۳

۱۰ اگر گزاره $(p \Leftrightarrow q) \sim$ ، گزاره‌ای درست باشد، ارزش گزاره $(p \Leftrightarrow \sim q) \wedge (\sim p \Leftrightarrow q)$ کدام است؟

۱ به ارزش p بستگی دارد.

۲ به ارزش q بستگی دارد.

۳ درست است.

۴ نادرست است.

۱۱ اگر گزاره $p \wedge q$ نادرست و گزاره $p \vee q$ درست باشد، ارزش گزاره $(q \Rightarrow p) \vee (\sim q \Rightarrow \sim p)$ کدام است؟

۱ درست

۲ نادرست

۳ به ارزش p بستگی دارد.

۴ به ارزش q بستگی دارد.

۱۲ اگر هر ۳ گزاره $p \Rightarrow q$ و $p \vee r$ و $\sim q$ درست باشند، کدام گزاره زیر درست است؟

۱ $\sim p \Rightarrow q$

۲ $p \wedge q$

۳ p

۴ r

۱۳ اگر دو گزاره $\sim p \vee q$ و $p \vee q$ هر دو درست باشند، آنگاه کدام مورد همواره درست است؟

۱ $p \wedge \sim q$

۲ $(q \vee p) \Rightarrow p$

۳ $(q \vee p) \Rightarrow (p \wedge q)$

۴ $(q \vee p) \Rightarrow q$

۱۴ اگر گزاره p: « $\sqrt{3}$ عددی گویا است.» و گزاره q: «معادله $x^2 + 25 = 0$ ریشه‌ی حقیقی ندارد.» باشد، آن‌گاه

ارزش گزاره‌های $(\sim p \Rightarrow q)$ و $p \Leftrightarrow q$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱ $F - F$

۲ $F - T$

۳ $T - T$

۴ $T - F$

۱۵ اگر ارزش گزاره‌ی $\sim p \Leftrightarrow q$ نادرست باشد، ارزش کدام‌یک از گزاره‌های زیر قطعاً درست است؟

۱ $p \Rightarrow q$

۲ $p \vee q$

۳ $p \wedge q$

۴ $p \Rightarrow \sim q$

۱۶ چند تا از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) $p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$

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

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

۱ صفر

۲ ۱

۳ ۲

۴ ۳

۱۷ با توجه به جدول زیر، A، B و C چه ارزش‌هایی دارند؟

گزاره p:	گزاره q:	$(p \vee q) \Rightarrow \sim p$
گزاره p: $\left(\frac{\sqrt{5}}{6}\right)^2$ عددی گنگ است.	نمودار $y = 4$ خط افقی است.	
A	B	C

۱ $C \equiv T, B \equiv T, A \equiv T$

۲ $C \equiv F, B \equiv F, A \equiv T$

۳ $C \equiv F, B \equiv F, A \equiv F$

۴ $C \equiv T, B \equiv T, A \equiv F$

۱۸ اگر ارزش گزاره $(\sim p \vee q)$ همواره نادرست باشد، ارزش چند تا از گزاره‌های زیر همواره درست است؟ (۲ گزاره دلخواه است.)

$$A : p \wedge \sim q \quad B : \sim(\sim q \vee p) \quad C : (p \vee q) \wedge r$$

- ۱ صفر ۲ ۳ ۴

۱۹ کدام گزاره منطقی زیر همواره درست است؟

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

۲۰ عکس نقیض گزاره «اگر $0 < a < 1$ باشد، آنگاه $\sqrt{a} > a$ است»، کدام است؟

۱ اگر $\sqrt{a} > a$ باشد، آنگاه $a > 1$ و $a < 0$ است. ۲ اگر $\sqrt{a} \leq a$ باشد، آنگاه $a \geq 1$ یا $a \leq 0$ است.

۳ اگر $a > 1$ و $a < 0$ باشد آنگاه $\sqrt{a} < a$ است. ۴ اگر $a \geq 1$ یا $a \leq 0$ باشد، آنگاه $\sqrt{a} \leq a$ است.

۲۱ گزاره $(P \wedge q) \vee \sim(P \vee q)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

۱ $P \Leftrightarrow q$ ۲ $P \Leftrightarrow \sim q$

۳ $(P \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim P)$ ۴ $\sim P \Leftrightarrow q$

۲۲ عکس نقیض گزاره $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow \sim r$ کدام است؟

۱ $r \Rightarrow \sim(p \Rightarrow q)$ ۲ $r \Rightarrow (q \Rightarrow p)$ ۳ $r \Rightarrow (p \Leftrightarrow \sim q)$ ۴ $r \Rightarrow (\sim p \Leftrightarrow \sim q)$

۲۳ گزاره‌ی $(p \wedge \sim q) \Leftrightarrow (\sim p \Rightarrow q)$ هم‌ارز کدام است؟

۱ p ۲ $\sim p$ ۳ q ۴ $\sim q$

۲۴ نقیض گزاره «اگر a زوج باشد، $a + 1$ فرد خواهد بود» کدام است؟

۱ نه a زوج است و نه $a + 1$ فرد است. ۲ a زوج است و $a + 1$ فرد است.

۳ a زوج است و $a + 1$ فرد نیست. ۴ a زوج نیست و $a + 1$ فرد است.

۲۵ عکس نقیض گزاره شرطی « $5 \leq x \leq 25$ آن‌گاه $x^2 \leq 25$ است» کدام است؟

۱ اگر $x^2 \leq 25$ آن‌گاه $x \leq 5$ ۲ اگر $x^2 \geq 25$ آن‌گاه $x \geq 5$

۳ اگر $x^2 > 25$ آن‌گاه $x > 5$ ۴ اگر $x < 25$ آن‌گاه $x < 5$

۲۶ کدامیک از گزاره‌های زیر دارای ارزش درست است؟

۱ همه اعداد اول، فرد هستند و ۶۳ عددی اول است.

۲ دومین روز هفته، یکشنبه است و ماه آذر ۳۰ روز دارد.

۳ عدد ۹ عددی زوج یا اول است.

۴ افلاطون نویسنده کتاب «ارغنون» است یا قرآن ۱۱۳ سوره دارد.

۲۷ اگر p گزاره‌ای دلخواه باشد، در این صورت ارزش کدام گزاره یا گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف- $(p \Rightarrow \sim p) \vee (\sim p \Rightarrow p)$

ب- $(p \vee \sim p) \Rightarrow (p \wedge \sim p)$

ج- $(p \wedge \sim p) \Rightarrow (p \vee \sim p)$

۱ «الف» و «ب» ۲ فقط «ب» ۳ «الف» و «ج» ۴ فقط «ج»

۲۸ اگر ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ نادرست باشد، ارزش گزاره $\sim(p \vee q) \wedge (\sim r \Rightarrow p)$ کدام است؟

۱ T ۲ F ۳ هم‌ارز با $\sim r$ ۴ هم‌ارز با p

۲۹ گزاره $(p \wedge \sim p) \Rightarrow q$ هم‌ارزش کدام گزینه است؟

۱ F ۲ T ۳ p ۴ $\sim p$

۳۰ کدام‌یک از جملات زیر گزاره است؟

۱ امروز چندشنبه است؟ ۲ تابستان بهترین فصل سال است.

۳ لطفاً درس بخوانید. ۴ عدد $\sqrt{3}$ گویا است.

۳۱ نماد ریاضی عبارت «مربع مجموع نصف دو عدد، بزرگتر از ثلث حاصل‌ضرب آن دو عدد است.» کدام است؟

۱ $\frac{y^2}{4} + \frac{x^2}{4} > \frac{xy}{3}$ ۲ $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right)^2 > \frac{xy}{3}$

۳ $\left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{y}{2}\right)^2 > \frac{x}{3} - \frac{x}{y}$ ۴ $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right)^2 > \frac{x}{3} - \frac{y}{3}$

۳۲ p و r دو گزاره دلخواه و q یک گزاره درست هستند. گزاره $(p \wedge \sim q) \Rightarrow (\sim r \vee q)$ همواره هم‌ارز کدام گزینه است؟

۱ T ۲ F ۳ $\sim q \vee q$ ۴ $p \wedge q$

کدام استدلال زیر، مغالطه است؟

۳۳

۱

۲

اگر امروز بیشتر از ۱۰۰ میلیمتر برف بیارد آن‌گاه فردا جاده‌ها بسته خواهند شد.
امروز بیشتر از ۱۰۰ میلیمتر برف آمد.
∴ فردا جاده‌ها بسته خواهند شد.

۳

اگر در آزمون‌های کانون میانگین تراز بالاتر از ۷۰۰۰ داشته باشید، آن‌گاه در رشته حقوق دانشگاه تهران قبول می‌شوید.
زهرة در آزمون‌های کانون میانگین تراز بالاتر از ۷۰۰۰ دارد.
∴ زهرة در رشته حقوق دانشگاه تهران قبول می‌شود.

۴

چند مورد از هم‌ارزی‌های زیر، درست هستند؟ (T درست و F نادرست)

۳۴

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

ب $[(q \vee p) \Rightarrow F] \equiv F$

ج $T \vee p \vee q \equiv p \vee q$

د $(T \Leftrightarrow \sim q) \equiv \sim q$

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

کدام گزینه، گزاره محسوب نمی‌شود؟ (a و b اعداد حقیقی هستند.)

۳۵

۱ هر عدد رادیکالی، عددی حقیقی هم هست. ۲ مجذور هر عدد حقیقی همواره عددی منفی است.

۳ $(2)^2 + 2 \times 3 = 10$ ۴ دشوارترین درس رشته انسانی، ریاضی است.

$P \Rightarrow q$

$q \Rightarrow P$

$q \wedge r$ لا

∴؟

نتیجه استدلال مقابل، کدام است؟

۳۶

$\sim q \vee P$ ۴

$P \wedge \sim q$ ۳

$P \wedge \sim r$ ۲

$\sim P \vee \sim r$ ۱

گزاره $P \Rightarrow \sim [(q \Rightarrow P) \wedge \sim q]$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

۳۷

$q \Rightarrow \sim P$ ۴

$P \Rightarrow \sim q$ ۳

$\sim q \Rightarrow \sim P$ ۲

$\sim P \Rightarrow \sim q$ ۱

۳۸) نقیض گزاره $\sim q \Leftrightarrow \sim p$ ، هم‌ارز کدام گزاره است؟

$\sim p \Leftrightarrow q$ (۴) $q \Rightarrow \sim p$ (۳) $p \Leftrightarrow q$ (۲) $p \Rightarrow \sim q$ (۱)

۳۹) در مورد ارزش گزاره $[(q \Rightarrow P) \wedge q] \vee [(P \wedge q) \Rightarrow q]$ ، کدام درست است؟

- ۱) همواره درست ۲) به ارزش P بستگی دارد.
۳) همواره نادرست ۴) به ارزش q بستگی دارد.

۴۰) نماد ریاضی عبارت زیر کدام است؟

«مربع مجموع دو عدد همواره کوچکتر از مجموع مکعبات آن دو عدد است.»

$(x + y)^2 > x^2 + y^2$ (۳) $(x + y)^3 > (x + y)^2$ (۲) $x^2 + y^2 > (x + y)^2$ (۱)
 $x^3 + y^3 > (x + y)^2$ (۴)

۴۱) با توجه به استدلال «الف» و «ب» کدام گزینه صحیح است؟

الف) اگر هوا ناسالم باشد، آن‌گاه مدارس تعطیل است.

- فردا هوا ناسالم. پیش‌بینی شده است.

نتیجه: فردا مدارس تعطیل است.

ب) اگر عددی بر ۶ بخش‌پذیر باشد، آن‌گاه بر ۲ بخش‌پذیر است.

- عدد x بر ۲ بخش‌پذیر است.

نتیجه: عدد x بر ۶ بخش‌پذیر است.

- ۱) هر دو درست ۲) هر دو نادرست
۳) «الف» درست و «ب» نادرست ۴) «الف» نادرست و «ب» درست

۴۲) نقیض گزاره $(\sim p \vee \sim q)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

$\sim p \Rightarrow q$ (۱) $\sim(q \Rightarrow \sim p)$ (۲) $\sim q \Leftrightarrow p$ (۳) $\sim(\sim p \Rightarrow q)$ (۴)

۴۳) اگر گزاره‌ای درست باشد، ارزش کدام گزاره‌ی زیر همواره درست است؟

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

۴۴) نقیض گزاره‌ی «قطرهای مستطیل برابرند و ۶ عددی اول نیست» کدام است؟

- ۱) قطرهای مستطیل نابرابرند و ۶ عددی اول است.
۲) قطرهای مستطیل نابرابرند یا ۶ عددی اول است.
۳) قطرهای مستطیل نابرابرند یا ۶ عددی اول نیست.
۴) قطرهای مستطیل نابرابرند اگر و تنها اگر ۶ عددی اول باشد.

۴۵) p و q دو گزاره‌ی دلخواه هستند، ارزش کدام گزاره‌ی زیر همواره درست است؟

$p \Rightarrow (p \vee q)$ (۱) $p \Rightarrow (\sim p \wedge q)$ (۲) $p \Rightarrow \sim(p \vee q)$ (۳) $p \Rightarrow (\sim p) \wedge (\sim q)$ (۴)

۵۵ جدول ارزشی ۳ گزاره را رسم کرده‌ایم. در چند حالت آن، حداقل یکی از گزاره‌ها نادرست است؟

- ۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۶

۵۶ عکس نقیض گزاره «مربع یک عدد طبیعی زوج، عددی فرد نیست» کدام است؟

- ۱) اگر a^2 یک عدد طبیعی فرد نباشد، آنگاه a یک عدد طبیعی زوج نیست.
 ۲) اگر a^2 یک عدد طبیعی فرد باشد، آنگاه a یک عدد طبیعی زوج نیست.
 ۳) اگر a^2 یک عدد طبیعی فرد نباشد، آنگاه a یک عدد طبیعی زوج است.
 ۴) اگر a^2 یک عدد طبیعی فرد باشد، آنگاه a یک عدد طبیعی زوج است.

$$p \Leftrightarrow q$$

$$\sim q \Leftrightarrow r$$

$$\sim(s \Rightarrow \sim r)$$

$$\therefore ?$$

۵۷ نتیجه استدلال مقابل کدام است؟

- ۱) $s \wedge r$ ۲) $p \vee q$ ۳) $q \wedge \sim r$ ۴) $p \vee \sim r$

۵۸ کدام گزینه، در مورد ارزش گزاره‌ی $[(p \Rightarrow q) \vee (\sim q \Rightarrow p)] \vee [p \Rightarrow (p \vee q)]$ درست است؟

- ۱) همواره نادرست ۲) همواره درست
 ۳) به ارزش p بستگی دارد. ۴) به ارزش q بستگی دارد.

۵۹ کدام هم‌ارزی، نادرست است؟

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

۶۰ عکس نقیض گزاره «اگر $ab = 0$ آنگاه $a = 0$ یا $b = 0$ » کدام است؟

- ۱) اگر $a \neq 0$ و $b \neq 0$ آنگاه $ab \neq 0$ است. ۲) اگر $a \neq 0$ یا $b \neq 0$ آنگاه $ab \neq 0$ است.
 ۳) اگر $ab \neq 0$ آنگاه $a \neq 0$ یا $b \neq 0$ است. ۴) اگر $a = 0$ یا $b = 0$ آنگاه $ab = 0$ است.

۶۱ قیاس استثنایی با نمادهای ریاضی به کدام شکل بیان می‌شود؟

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

۶۲ کدام ستون جدول ارزش گزاره‌ای زیر را کامل می‌کند؟

p	q	$q \vee \sim p$
د	د	
د	ن	
ن	د	
ن	ن	

ن
ن
د
د

۴

ن
د
ن
ن

۳

د
د
ن
ن

۲

د
ن
د
ن

۱

۶۳ در جدول زیر ستون مربوط به ارزش گزاره $p \Leftrightarrow q$ کدام است؟

p	q	$p \Leftrightarrow q$
د	د	
د	ن	
ن	د	
ن	ن	

۴

۳

۲

د
ن
د
د

۱

$$\sim P \vee q$$

$$S \Rightarrow P$$

$$\sim S \Rightarrow r$$

$$\sim r \quad \text{لا}$$

$\therefore ?$

$\sim S$ ۴

r ۳

q ۲

$\sim P$ ۱

۶۴ اگر استدلال مقابل درست باشد، نتیجه‌ی استدلال کدام است؟

۶۵ نقیض گزاره‌ی «مثلث متساوی‌الساقین است اگر و تنها اگر زوایای مجاور دو ساق آن با هم برابر باشند» کدام گزینه است؟

۱ اگر زوایای مجاور دو ساق برابر نیستند آن‌گاه مثلث متساوی‌الساقین نیست.

۲ اگر مثلث متساوی‌الساقین نیست آن‌گاه زوایای مجاور دو ساق برابر نیستند.

۳ مثلث متساوی‌الساقین است یا زوایای مجاور دو ساق برابر نیستند و زوایای مجاور دو ساق برابرند یا مثلث متساوی‌الساقین نیست.

۴ مثلث متساوی‌الساقین است و زوایای مجاور دو ساق برابر نیستند یا زوایای مجاور دو ساق برابرند و مثلث متساوی‌الساقین نیست.

۶۶ کدام‌یک از گزاره‌ها، همواره درست نیست؟

$(P \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r) \Rightarrow (P \wedge q \Rightarrow r)$ ۲

$P \Rightarrow (P \wedge q)$ ۱

$(P \wedge q) \Rightarrow P$ ۴

$[P \wedge (q \vee r)] \Rightarrow P \vee S$ ۳

۶۷ اگر گزاره‌ی $P \wedge q$ گزاره‌ای نادرست باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌ی $\sim q \wedge (P \vee q)$ با ارزش کدام گزاره برابر است؟

- ۱ q ۲ P ۳ $\sim P$ ۴ $\sim q$

۶۸ اگر ارزش گزاره‌ی S درست باشد، ارزش گزاره‌ی $[q \Rightarrow (r \vee S)]$ کدام است؟

- ۱ به ارزش P بستگی دارد. ۲ به ارزش q بستگی دارد.
 ۳ همواره نادرست ۴ همواره درست

۶۹ اگر استدلال زیر درست باشد، نتیجه استدلال کدام است؟

$$\begin{array}{l} P \vee q \\ q \Rightarrow r \\ \hline \sim r \\ \therefore ? \end{array}$$

- ۱ $\sim P \vee q$ ۲ $P \wedge q$ ۳ $\sim P$ ۴ P

۷۰ کدام گزاره هم‌ارز گزاره‌ی $(P \vee q) \Rightarrow (P \Rightarrow q)$ است؟

- ۱ $P \vee q$ ۲ $P \wedge q$ ۳ $P \Rightarrow q$ ۴ $P \Leftrightarrow q$

۷۱ اگر گزاره‌ای نادرست و ارزش گزاره $(r \wedge q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow r)$ درست باشد، آن‌گاه در مورد گزاره‌ی $(p \vee q) \Rightarrow r$ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ همواره نادرست است. ۲ همواره درست است. ۳ به ارزش q بستگی دارد. ۴ به ارزش p بستگی دارد.

۷۲ اگر گزاره‌ی $\sim(p \vee q) \Rightarrow r$ نادرست باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌های زیر کدام است؟

- الف) $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (\sim r \vee q)$
 ب) $(\sim q \Rightarrow r) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)$

- ۱ هر دو درست ۲ هر دو نادرست
 ۳ «الف» درست و «ب» نادرست ۴ «الف» نادرست و «ب» درست

۷۳ هم‌ارز گزاره‌ی $(q \wedge (r \Rightarrow q)) \Rightarrow p$ کدام است؟

- ۱ $\sim p \vee \sim q$ ۲ $\sim p \vee q$ ۳ $p \Rightarrow r$ ۴ $p \vee q$

۷۴ اگر گزاره‌ی $(\sim p \vee q) \wedge (p \vee r)$ درست باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌های p ، q و r به ترتیب کدام نمی‌تواند باشد؟

- ۱ نادرست - درست - درست ۲ نادرست - نادرست - درست
 ۳ درست - نادرست - نادرست ۴ درست - درست - نادرست

۷۵ گزاره $p \Rightarrow ((\sim p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow \sim q))$ در کدام حالت نادرست است؟

- ۱ p و q درست ۲ $\sim p$ و $\sim q$ نادرست ۳ p و $\sim q$ درست ۴ p و $\sim q$ نادرست

$$P \Rightarrow q \vee r$$

$$q \vee S \Rightarrow t$$

$$P$$

$$\sim t \quad \text{لا}$$

$$\therefore ?$$

کدام گزینه، نتیجه‌ی استدلال مقابل می‌تواند باشد؟ **۷۶**

$$r \wedge q \Leftrightarrow S \vee P \quad \text{۴} \quad r \wedge S \Leftrightarrow t \wedge q \quad \text{۳} \quad r \vee S \Leftrightarrow t \wedge S \quad \text{۲} \quad r \vee t \Leftrightarrow S \vee q \quad \text{۱}$$

کدام گزاره همواره نادرست است؟ **۷۷**

$$(r \wedge P) \wedge [P \Rightarrow (r \Rightarrow \sim P)] \quad \text{۲} \quad (P \Rightarrow q) \Rightarrow [(P \wedge r) \Rightarrow q] \quad \text{۱}$$

$$P \Rightarrow [\sim(P \Rightarrow q) \vee q] \quad \text{۴} \quad [(P \Rightarrow q) \wedge \sim q] \Rightarrow \sim P \quad \text{۳}$$

عکس نقیض گزاره‌ی $(P \Leftrightarrow q) \Rightarrow \sim r$ ، کدام است؟ **۷۸**

$$r \Rightarrow \sim(P \Rightarrow q) \quad \text{۴} \quad r \Rightarrow (\sim P \Leftrightarrow \sim q) \quad \text{۳} \quad r \Rightarrow (P \Leftrightarrow \sim q) \quad \text{۲} \quad r \Rightarrow (q \Rightarrow P) \quad \text{۱}$$

نقیض گزاره‌ی «اگر a^x عددی مثبت باشد، آن‌گاه a عددی مثبت است» کدام است؟ **۷۹**

۱) اگر a عددی مثبت باشد، آن‌گاه a^x عددی مثبت است. **۱**
۲) اگر a عددی مثبت نباشد، آن‌گاه a عددی مثبت نیست. **۲**

۳) a^x عددی مثبت است و a عددی مثبت نیست. **۳**
۴) a^x عددی مثبت نیست و a عددی مثبت است. **۴**

اگر $P \equiv (P \Rightarrow q) \equiv \sim(P \Rightarrow q)$ باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌ی $(P \Leftrightarrow q)$ با ارزش کدام گزاره برابر است؟ **۸۰**

$$\sim q \quad \text{۴} \quad q \quad \text{۳} \quad \sim P \quad \text{۲} \quad P \quad \text{۱}$$

اگر q نادرست باشد، گزاره‌ی $(P \wedge \sim q) \vee (\sim P \wedge q)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟ **۸۱**

$$\sim P \quad \text{۴} \quad P \quad \text{۳} \quad \sim P \wedge P \quad \text{۲} \quad \sim P \vee P \quad \text{۱}$$

اگر گزاره‌ی $\sim P \Leftrightarrow q$ همواره درست باشد، کدام گزاره همواره درست است؟ **۸۲**

$$\sim P \Leftrightarrow \sim q \quad \text{۴} \quad q \Rightarrow P \quad \text{۳} \quad P \Leftrightarrow \sim q \quad \text{۲} \quad P \Rightarrow q \quad \text{۱}$$

کدام‌یک از هم‌ارزی‌های زیر درست است؟ **۸۳**

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \wedge q \quad \text{۲} \quad \sim(p \wedge q) \equiv \sim p \wedge \sim q \quad \text{۱}$$

$$p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow p) \quad \text{۴} \quad \sim(p \Rightarrow q) \equiv \sim q \wedge p \quad \text{۳}$$

اگر p گزاره‌ی نادرست و q و r گزاره‌های دلخواه باشند، در این صورت کدام گزاره‌ی زیر همواره درست است؟ **۸۴**

$$(r \Rightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q) \quad \text{۲} \quad p \wedge (q \vee r) \quad \text{۱}$$

$$(q \Rightarrow r) \Rightarrow (q \Rightarrow p) \quad \text{۴} \quad (p \vee q) \Rightarrow (q \wedge r) \quad \text{۳}$$

۸۵ اگر گزاره‌ی شرطی $(p \wedge q) \Rightarrow p \Rightarrow q$ نادرست باشد، در این صورت ارزش گزاره‌ی $(r \wedge q) \Rightarrow s$ چگونه است؟

- ۱ همیشه درست است. ۲ همیشه نادرست است.
۳ بستگی به ارزش گزاره‌ی r و s دارد. ۴ فقط به گزاره‌ی s بستگی دارد.

۸۶ گزاره‌ی $(p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q)$ در چه حالتی ارزش نادرست دارد؟

- ۱ p و q هر دو درست باشند. ۲ p و q هر دو نادرست باشند.
۳ p درست و q نادرست باشد. ۴ این گزاره هیچ‌گاه نادرست نخواهد بود.

۸۷ دانش‌آموزی گزاره‌ی «اگر ضرایب b و c در معادله‌ی درجه‌ی دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دو برابر شوند، آن‌گاه ریشه‌های معادله دو برابر می‌شوند.» را به صورت زیر اثبات کرده است. اولین اشتباه او در کدام مرحله رخ داده است؟

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ریشه‌های معادله‌ی درجه‌ی دو به صورت مقابل است:

$$x_1', x_2' = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - 4ac'}}{2a}$$

مرحله ۱

حال ریشه‌های جدید را به دست می‌آوریم:

$$x_1', x_2' = \frac{-2b \pm \sqrt{(2b)^2 - 4a(2c)}}{2a}$$

مرحله ۲

$$x_1', x_2' = \frac{-2b \pm \sqrt{2b^2 - 8ac}}{2a}$$

مرحله ۳

$$x_1', x_2' = \frac{-2b \pm 2\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

مرحله ۴

$$x_1', x_2' = \frac{2(-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})}{2a}$$

مرحله ۵

$$x_1', x_2' = 2x_1, 2x_2$$

مرحله ۶

- ۱ مرحله‌ی ۲ ۲ مرحله‌ی ۳ ۳ مرحله‌ی ۴ ۴ مرحله‌ی ۵

۸۸ در جای خالی کدام گزینه قرار می‌گیرد تا یک استدلال قیاس استثنایی داشته باشیم؟

روشن شدن اتاق \rightarrow طلوع آفتاب

طلوع آفتاب

جای خالی

- ۱ روشن شدن اتاق ۲ تاریک شدن اتاق ۳ غروب آفتاب ۴ طلوع آفتاب

در گزاره‌ی «.....» و عدد ۸ مقسوم‌علیه عدد ۲۴ است.» در جای خالی کدام گزاره را قرار دهیم تا کل گزاره ارزش درست داشته باشد؟

۱) معادله‌ی $x + ۲۵ = ۰$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی است.

۲) رابطه‌ی $\{(۱, ۱۲), (۶, ۱۸), (۱, ۲۱), (۷, ۱۵), (۰, ۱۹)\}$ یک تابع است.

۳) نمودار خط $y = -۲$ از نواحی سوم و چهارم می‌گذرد.

۴) عدد ۲۹ مرکب است.

۹۰) کدام گزینه ترکیب عطفی دو گزاره بوده و ارزش درست دارد؟

۱) هر سال ۱۲ ماه دارد و هر ماه ۳۰ روز است. ۲) $۳^{-۲} > ۰$ یا $\sqrt{۲}$ عددی گنگ است.

۳) $\sqrt{۳} - ۴$ مثبت نیست یا ۹۱ عدد مرکب است. ۴) عدد $۴^۲ + ۱$ اول است و هفته هفت روز دارد.

۹۱) کدام گزینه یک گزاره را مشخص می‌کند؟

۱) چه برف شدیدی می‌بارد.

۲) نیوتون یک ریاضی‌دان بود.

۳) عدد ۱۵ را روی تخته‌سیاه بنویس.

۴) علی دانش‌آموز خوبی است.

۹۲) کدام استدلال، مغالطه است؟

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

۹۳) اگر p هم‌ارزش با گزاره‌ی «اگر فارابی معلم ثانی است، آن‌گاه افلاطون معلم اول است.» و q گزاره‌ی «۵۱ عددی اول نیست.» و r گزاره‌ی دلخواه باشد، گزاره‌ی مرکب $r \Leftrightarrow ((p \vee r) \Rightarrow (\sim q \wedge r))$ با کدام گزاره هم‌ارزش است؟

۱) r ۲) $\sim r$ ۳) T (همواره درست) ۴) F (همواره نادرست)

۹۴) گزاره‌ی ترکیبی $(p \Rightarrow q) \wedge (q \vee p)$ با کدام گزاره هم‌ارزش است؟

۱) p ۲) q ۳) T (همواره درست) ۴) F (همواره نادرست)

۹۵) کدام‌یک از گزینه‌های زیر نقیض گزاره «نرخ نان در ماه آینده افزایش می‌یابد» را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) نرخ نان در ماه آینده کاهش می‌یابد. ۲) نرخ نان در ماه آینده ثابت می‌ماند.

۳) نرخ نان در ماه آینده ثابت می‌ماند یا کاهش می‌یابد. ۴) نرخ نان در دو ماه آینده افزایش نمی‌یابد.

۹۶) کدام‌یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز گزاره $\sim(p \Rightarrow q)$ است؟

۱) $p \wedge \sim q$ ۲) $p \vee \sim q$ ۳) $\sim p \wedge q$ ۴) $\sim p \vee q$

۹۷

چند مورد از عبارتهای زیر گزاره محسوب می‌شود؟

الف- در کرهٔ مریخ حیات وجود دارد.

ب- $۱ - ۴ + ۳ \times ۵$

ج- رقم هزارم عدد π برابر ۶ است.

د- برای موفقیت در درس ریاضی باید روزی ۱۲۰ تست بزنید.

۱ صفر

۲ ۱

۳ ۲

۴ ۳

۹۸

کدامیک از گزاره‌های زیر ارزش درست دارد؟

۱ ترکیب عطفی دو گزاره زمانی درست است که حداقل یکی از دو گزاره درست باشد.

۲ ترکیب فصلی دو گزاره زمانی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد.

۳ در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر q گزاره‌ای درست باشد در این صورت ارزش ترکیب شرطی درست است.

۴ در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر p گزاره‌ای درست باشد در این صورت ارزش ترکیب شرطی به انتفاء مقدم درست است.

۹۹

نقیض گزارهٔ $p \vee q$ کدام است؟

۱ $\sim p \vee q$

۲ $\sim p \vee \sim q$

۳ $\sim p \wedge \sim q$

۴ $p \wedge q$

۱۰۰

کدام گزینه نماد منطقی عبارت « p شرط لازم و کافی برای q » می‌باشد؟

۱ $p \vee q$

۲ $p \wedge q$

۳ $p \Rightarrow q$

۴ $p \Leftrightarrow q$

۱۰۱

در مورد گزارهٔ $(p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q)$ ، کدام جمله درست است؟

۱ گزاره‌ای همیشه درست است.

۲ گزاره‌ای همیشه نادرست است.

۳ ارزش گزاره به ارزش p بستگی دارد.

۴ ارزش گزاره به ارزش q بستگی دارد.

۱۰۲

ارزش کدام گزینه (گزارهٔ مرکب) با بقیه متفاوت است؟

۱ عبارت $a^2 + 2ab + b^2$ مربع کامل است و $6a$ عددی اول است.

۲ $4^2 > 2^4$ است و در مثلث متساوی‌الاضلاع هر زاویهٔ 60° است.

۳ $1 + 2^5$ بر ۳ بخش‌پذیر است و معادلهٔ $x - 1 = 0$ فقط یک جواب دارد.

۴ مجموع دو عدد فرد همواره عددی فرد است و هیچ عدد زوجی بر ۳ بخش‌پذیر نیست.

۱۰۳

ارزش نقیض کدامیک از گزاره‌های زیر درست است؟

۱ عدد ۱۲ اول نیست.

۲ افلاطون شاگرد سقراط است.

۳ عددی گویا است. $\sqrt{2}$

۴ تهران، پایتخت ایران است.

۱۰۴ در حل معادله‌ی $x^5 = 4x^3$ ، اشتباه در کدام مرحله رخ داده است؟

مرحله‌ی ۱ $\Rightarrow x^5 - 4x^3 = 0$

مرحله‌ی ۲ $\Rightarrow x^3(x^2 - 4) = 0$

مرحله‌ی ۳ $\Rightarrow \frac{x^3(x^2 - 4)}{x^3} = \frac{0}{x^3}$

مرحله‌ی ۴ $\Rightarrow x^2 - 4 = 0$

مرحله‌ی ۵ $\Rightarrow x = \pm 2$

پنجم (۴)

چهارم (۳)

سوم (۲)

دوم (۱)

۱۰۵ روند زیر اثبات گزاره‌ی $a < b \Rightarrow ac < bc$ است. کدام نتیجه‌گیری در این اثبات نادرست است؟

$ac < bc$

(۱) $\rightarrow ac + c^2 < bc + c^2$

(۲) $\rightarrow c(a + c) < c(b + c)$

(۳) $\rightarrow a + c < b + c$

(۴) $\rightarrow a < b$

اثبات صحیح است. (۴)

مرحله‌ی ۴ (۳)

مرحله‌ی ۳ (۲)

مرحله‌ی ۲ (۱)

۱۰۶ کدام استدلال درست است؟

$$\sqrt{\frac{4 \times 15 + 10 \times 18}{12}} = \sqrt{\frac{4 \times 15 + 2 \times 5 \times 2 \times 9}{12}} = \sqrt{\frac{4(15 + 5 \times 9)}{12}} = \sqrt{\frac{15 + 45}{3}} = \sqrt{\frac{60}{3}} \quad (۱)$$

$$= \sqrt{20} = 2\sqrt{10}$$

$$(2 + 3 \times 4)^2 = 2^2 + (3 \times 4)^2 + 2 \times (3 \times 4) = 4 + 12^2 + 2 \times 12 = 4 + 144 + 24 = 172 \quad (۲)$$

$$(2 \times 5 - 3 \times 2)(3 - 8) = 2 \times 5 \times 3 - 2 \times 5 \times 8 - 3 \times 2 \times 3 - 3 \times 2 \times 8 = 30 - 80 - 48 = -116 \quad (۳)$$

$$\sqrt{3 \times 6} - \sqrt{10 \times 5} = \sqrt{3 \times 3 \times 2} - \sqrt{5 \times 2 \times 5} = \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{25 \times 2} = 3\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = -2\sqrt{2} \quad (۴)$$

۱۰۷ اگر در زیر یک قیاس استثنایی داشته باشیم، به جای گزاره‌ی A کدام گزاره قرار می‌گیرد؟

مقدمه‌ی ۱: دو خط d_1 و d_2 موازی هستند \Leftarrow خطوط d_1 و d_2 بر هم عمود نیستند.

مقدمه‌ی ۲: A

نتیجه: B

(۱) خطوط d_1 و d_2 یک‌دیگر را قطع می‌کند.

(۲) خطوط d_1 و d_2 با هم موازی‌اند.

(۳) خطوط d_1 و d_2 بر هم عمودند.

(۴) خطوط d_1 و d_2 با هم موازی نیستند.

۱۰۸ علی عکس نقیض ($p \Rightarrow q$) را به دست آورد. سپس حسن عکس نقیض گزاره‌ی حاصل را به دست آورد. گزاره‌ی نهایی کدام است؟

$\sim p \Rightarrow \sim q$ (۴)

$\sim q \Rightarrow \sim p$ (۳)

$q \Rightarrow p$ (۲)

$p \Rightarrow q$ (۱)

اگر مورد A مغالطه و مورد B قیاس استثنایی باشد، مقدمه‌ی ۲ برای مورد A و نتیجه‌ی مورد B به‌ترتیب کدام است؟

B	A
مقدمه‌ی ۱: اگر a و b دو عدد زوج باشند، آن‌گاه a + b زوج است.	مقدمه‌ی ۱: اگر $x > 2$ باشد، آن‌گاه $x^2 > 4$ است.
مقدمه‌ی ۲:	مقدمه‌ی ۲:
نتیجه‌ی:	نتیجه‌ی:
۲ $x > 2$ است - a و b زوج هستند.	۱ $x^2 > 4$ است - a + b زوج است.
۴ $x > 2$ است - a + b زوج است.	۳ $x^2 > 4$ است - a و b زوج هستند.

نماد ریاضی عبارت «مکعب مجموع ثلث دو عدد، پنج واحد از نصف حاصل‌ضرب آن دو عدد کوچک‌تر است.» کدام است؟

۲ $\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{3}\right)^3 = \frac{x \cdot y}{2} - 5$	۱ $\left(\frac{x+y}{3}\right)^3 = \frac{x}{2} \times \frac{y}{2} - 5$
۴ $\frac{x^3 + y^3}{3} = \frac{x \cdot y}{2} - 5$	۳ $\left(\frac{x}{3}\right)^3 + \left(\frac{y}{3}\right)^3 = \frac{x \cdot y}{2} - 5$

بازنویسی گزاره‌ی «مجموع معکوس‌های دو عدد، بزرگ‌تر یا مساوی مجموع آن دو عدد است.» به صورت نماد ریاضی کدام است؟

۲ $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \geq x + y$	۱ $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \leq x + y$
۴ $\frac{1}{x+y} \geq x + y$	۳ $\frac{1}{x+y} \leq x + y$

در کدام گزینه عبارت کلامی داده شده با نماد ریاضی داده شده معادل نیست؟

- ۱ عددی به علاوه ۵، مساوی دو برابر آن عدد است. $x + 5 = 2x$
- ۲ حاصل‌ضرب دو عدد حقیقی برای مجموعشان است. $xy = x + y$
- ۳ مکعب یک عدد، بزرگ‌تر از ۷ برابر آن عدد، به علاوه ۵ است. $x^3 > 7(x + 5)$
- ۴ دو برابر جذر عددی برابر خودش است. $2\sqrt{x} = x$

اگر ارزش هر سه گزاره‌ی p، q و r نادرست باشد، کدام هم‌ارزی زیر برقرار است؟

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

گزاره‌ی $\sim p \Leftrightarrow [p \vee (q \Rightarrow \sim p)]$ همواره هم‌ارز کدام است؟ (T: همواره درست و F: همواره نادرست)

- ۱ p
- ۲ $\sim p$
- ۳ F
- ۴ T

۱۱۵ اگر ارزش p درست و ارزش q نادرست باشد، گزاره‌ی $\sim(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim(q \Rightarrow p)$ هم‌ارز کدام است؟ (T: همواره درست و F: همواره نادرست)

- ۱ (F) ۲ (T) ۳ ($p \vee q$) ۴ ($\sim q \wedge p$)

۱۱۶ اگر گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای با ارزش دلخواه باشد، گزاره‌ی $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow (\sim q \wedge p))$ هم‌ارز کدام است؟

- ۱ (همواره درست) ۲ (همواره نادرست) ۳ (q) ۴ ($\sim q$)

۱۱۷ اگر ارزش گزاره‌ی $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge r)$ درست و ارزش گزاره‌ی p نادرست باشد، ارزش کدام گزاره قطعاً درست است؟

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

۱۱۸ ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر عدد ۵ اول و زوج باشد، آن‌گاه مربع هر عدد فرد عددی زوج است.

ب) اگر ۲۵ مربع کامل باشد، آن‌گاه ۴ عددی فرد یا $\sqrt{3}$ عددی گویا است.

پ) ۵۷ عددی مرکب است اگر و تنها اگر $2^3 > 3^2$.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (صفر)

۱۱۹ گزاره‌ی $(p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p \wedge \sim p)$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟ (F: همواره نادرست و T: همواره درست)

- ۱ ($p \vee q$) ۲ (T) ۳ (F) ۴ ($p \wedge q$)

۱۲۰ اگر ارزش گزاره‌ی p درست و ارزش گزاره‌ی q نادرست باشد، گزاره‌ی $\sim(p \Leftrightarrow q) \wedge \sim(q \Rightarrow p)$ هم‌ارز کدام است؟ (F: همواره نادرست و T: همواره درست است.)

- ۱ (F) ۲ (T) ۳ ($p \vee q$) ۴ ($\sim q \wedge p$)

۱۲۱ اگر گزاره‌ی مرکب $(q \wedge r) \Rightarrow (r \Leftrightarrow p)$ همواره نادرست باشد، آن‌گاه کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱ سه گزاره‌ی p ، q و r درست‌اند. ۲ سه گزاره‌ی p ، q و r نادرست‌اند.

۳ p گزاره‌ی درست و q و r گزاره‌هایی نادرست‌اند. ۴ p گزاره‌ی نادرست و q و r گزاره‌هایی درست‌اند.

۱۲۲ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) اگر $\sqrt{3} \in \mathbb{Q}$ ، آن‌گاه ۳ زوج است و برعکس.

ب) اگر عدد ۳۱ اول باشد، آن‌گاه ۳۱ بر دو بخش‌پذیر است و برعکس.

ج) اگر ۴ عدد فرد باشد، آن‌گاه ۴ بر دو قابل قسمت است و برعکس.

د) ۳ اول نیست، اگر و تنها اگر ۳ مربع کامل است.

- ۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)

۱۲۳ اگر p گزاره‌ای نادرست، q گزاره‌ای درست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، آن‌گاه چند مورد از گزاره‌های زیر همواره درست‌اند؟

الف) $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q)$ ب) $(p \wedge q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p)$

پ) $(p \Rightarrow q) \wedge r$ ج) $(\sim p \Rightarrow \sim q) \vee (q \Leftrightarrow p)$

- ۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)

۱۲۴ اگر گزاره‌های $p \vee r, q, p \Rightarrow q$ و $\sim q$ درست باشند، کدام گزاره‌ی زیر درست است؟

- ۱) p ۲) q ۳) r ۴) $\sim p \Rightarrow q$

۱۲۵ عکس نقیض گزاره‌ی مقابل کدام است؟ $(\sqrt{122})$ گنگ است. \Rightarrow (۱۳ عددی مرکب است).

- ۱) (۱۳ عددی اول است.) $\Rightarrow (\sqrt{122})$ گویا است.
 ۲) (۱۳ عددی اول نیست.) $\Rightarrow (\sqrt{122})$ گویا نیست.
 ۳) (۱۳ عددی اول است.) $\Rightarrow (\sqrt{122})$ گنگ است.
 ۴) (۱۳ عددی مرکب نیست.) $\Rightarrow (\sqrt{122})$ گویا است.

۱۲۶ ارزش کدام گزاره نادرست است؟

- ۱) $3 < 4 \Rightarrow 4 < 5$
 ۲) $3 < 4 \Rightarrow -3 < -5$
 ۳) $5 < 3 \Rightarrow 2 \in \{1, 2, 3\}$
 ۴) $5 < 3 \Rightarrow \{2\} \subseteq \{1, 4\}$

۱۲۷ کدام جدول ارزش‌گذاری صحیح است؟

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

۴

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

۳

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

۲

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

۱

۱۲۸ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست نیستند؟ (Q و Q' به ترتیب، مجموعه‌های اعداد گویا و گنگ هستند.)

- الف) «۸۱ مربع کامل نیست.» یا « $\sqrt{3}$ گویاست.»
 ب) « $3^{-3} = -27$ » یا « $\sqrt{169} = 16$ »
 ج) « $R \cap Q = Q'$ » یا « $\sqrt{2} + \sqrt{2} = \sqrt{4}$ »

د) «معادله‌ی درجه‌ی دو همواره دو ریشه‌ی حقیقی دارد.» یا « $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{8}{16}$ »

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۹ تعداد حالت‌های ارزشی ۶ گزاره، چند برابر تعداد حالت‌های ارزشی ۳ گزاره است؟

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۱۳۰ نقیض کدام گزاره ارزش نادرست دارد؟

- ۱) $a^x < 0, (a \in \mathbb{R})$
 ۲) ۲۷ عددی زوج است.
 ۳) گزاره یک جمله‌ی خبری است.
 ۴) $\sqrt{5} + 7$ عددی گویا است.

۱۳۱ ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) تابع $y = (x+2)^2 - 2x^2$ خطی نیست.
 ب) معادله‌ی $x^2 + 4 = 0$ دو ریشه‌ی حقیقی دارد.
 ج) در لوزی همواره زاویه‌ها برابرند.
 د) عدد ۱ عددی اول است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۳۲

چند مورد از عبارتهای زیر گزاره هستند؟
الف) لطفاً به درست گوش بدهید.

ب) فارابی شاگرد سقراط است.

ج) غذای امروز خوشمزه بود.

د) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ عددی گویا است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۳

اگر p هم‌ارزش با گزاره‌ی «ارسطو معلم ثانی است» باشد، برای آن‌که گزاره‌ی $(p \Leftrightarrow q)$ درست باشد، گزاره‌ی q کدام می‌تواند باشد؟

۱) افلاطون نویسنده‌ی کتاب ارغنون است.

۲) ارسطو شاگرد افلاطون است.

۳) کتاب قرآن ۱۴ سوره دارد.

۴) اسلام آخرین دین الهی است.

۱۳۴

اگر p گزاره‌ی «مینا خواهر بابک است» و q گزاره‌ی «بابک پسر کامران نیست» و r گزاره‌ی «چنین نیست که سارا همسر کامران است» باشند، عبارت توصیفی گزاره‌ی مرکب $\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ کدام است؟

۱) اگر مینا خواهر بابک بوده و بابک پسر کامران نباشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

۲) اگر مینا خواهر بابک و بابک پسر کامران باشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

۳) اگر مینا خواهر بابک و بابک پسر کامران نباشد، آن‌گاه سارا همسر کامران نیست.

۴) اگر مینا خواهر بابک یا بابک پسر کامران باشد، آن‌گاه سارا همسر کامران است.

۱۳۵

یک سطر از یک جدول ارزشی به صورت زیر می‌باشد. کدام گزینه درست است؟

p	q	r	$(p \wedge q) \Rightarrow r$	$s \equiv ((\sim q \Leftrightarrow r) \wedge (\sim p \vee \sim r))$
			ن	

۱) p درست، s نادرست ۲) r درست، s درست ۳) q نادرست، s نادرست ۴) r نادرست، s درست

۱۳۶

برای هر دو گزاره‌ی دلخواه p و q کدام هم‌ارزی نادریست است؟

۱) $p \vee (q \wedge p) \equiv p$

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

۳) $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$

۴) $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \Leftrightarrow \sim q)$

۱۳۷

کدام گزینه نادریست است؟

۱) حاصل $1^n - (-1)^n$ همواره صفر است. ($n \in N$)

۲) گزاره‌ی فصلی « $3^{-2} = -9$ یا $3^{-2} = 9$ » دارای ارزش درست است.

۳) گزاره‌ی شرطی $q \Rightarrow T$ با گزاره‌ی q هم‌ارزش است.

۴) گزاره‌ی دوشروطی $F \Leftrightarrow p$ با $(\sim p)$ هم‌ارزش است.

۱۳۸ کدام گزاره‌ی دو شرطی درست است؟

- ۱ اگر دو عدد زوج باشند آن‌گاه مجموع آن‌ها زوج است و برعکس.
 ۲ یک چهارضلعی مربع است اگر و تنها اگر آن چهارضلعی مستطیل باشد.
 ۳ اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشد آن‌گاه داده‌ها با یکدیگر برابرند و برعکس.
 ۴ شرط لازم و کافی برای درست بودن ترکیب دو شرطی دو گزاره آن است که هر دو گزاره دارای ارزش درست باشند.

۱۳۹ اگر گزاره ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره مرکب درست است؟

- ۱ $p \wedge \sim p$ ۲ $p \vee \sim p$ ۳ $p \Rightarrow \sim p$ ۴ $p \Leftrightarrow \sim p$

۱۴۰ اگر p درست و q و r گزاره‌هایی دلخواه باشند، گزاره‌ی $(r \vee p) \Rightarrow (\sim q \wedge r)$ با کدام گزاره هم‌ارزش است؟

- ۱ T (همواره درست) ۲ F (همواره نادرست) ۳ r ۴ q

۱۴۱ اگر ترکیب فصلی گزاره‌های p و q نادرست باشد، ارزش کدام گزاره نادرست است؟

- ۱ $p \Rightarrow q$ ۲ $\sim p \vee q$ ۳ $p \Leftrightarrow q$ ۴ $p \wedge \sim q$

۱۴۲ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ هرگاه بخواهیم دو گزاره را با لفظ «یا» با هم ترکیب کنیم، از نماد « \vee » استفاده می‌کنیم و آن را ترکیب فصل دو گزاره می‌نامیم.
 ۲ تعداد حالت‌های ارزشی ۸ گزاره برابر با ۲۵۶ است.
 ۳ در تعیین ارزش گزاره‌های شرطی در صورتی‌که تالی درست باشد، ارزش کل گزاره‌ی شرطی درست است.
 ۴ اگر دو گزاره نادرست باشند، ارزش گزاره‌ی دو شرطی آن‌ها نیز نادرست است.

۱۴۳ اگر گزاره‌ی $(q \Rightarrow p) \Rightarrow \sim p$ نادرست باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ p درست و q نادرست ۲ p نادرست و q درست ۳ p و q هر دو درست ۴ p و q هر دو نادرست

۱۴۴ کدام گزاره به جای علامت سؤال باید قرار گیرد؟

p	q	(?)
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	د
ن	ن	د

- ۱ $p \wedge \sim q$ ۲ $q \wedge \sim p$ ۳ $q \vee \sim p$ ۴ $\sim p \vee \sim q$

۱۴۵ نقیض گزاره‌ی $(p \vee q) \Rightarrow r$ کدام است؟

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

۱۴۶ اگر گزاره‌های p و q درست باشند، گزاره‌ی $(p \wedge r) \Rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$ هم‌ارز کدام است؟

- ۱ همواره درست ۲ همواره نادرست ۳ r ۴ $p \vee r$

۱۴۷ تعداد ردیف‌های یک جدول ارزش‌گذاری با m گزاره ۸ برابر تعداد ردیف‌های یک جدول ارزش‌گذاری دیگر با n گزاره است. کدام رابطه زیر، صحیح است؟

- ۱ $m - 2n = 3$ ۲ $m + 2n = 3$ ۳ $m - n = 3$ ۴ $m + n = 3$

۱۴۸ جدول ارزش‌گذاری الف دارای ۵۱۲ ردیف و جدول ارزش‌گذاری ب دارای ۲۵۶ ردیف می‌باشد. تعداد گزاره‌های جدول الف چند برابر تعداد گزاره‌های جدول ب است؟

- ۱ $\frac{8}{5}$ ۲ $\frac{9}{8}$ ۳ ۲ ۴ ۴

۱۴۹ با توجه به گزاره‌های زیر، ارزش گزاره‌ی $(\sim p \vee \sim q) \wedge r$ چگونه است؟

گزاره‌ی p : ۸۱ عددی مربع کامل است.

گزاره‌ی q : در داده‌های ۹۸۰، ۱۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۳، شاخص میانگین بهتر از میانه، محل تمرکز داده‌ها را نشان می‌دهد.
گزاره‌ی r : در هر جامعه‌ی آماری، میانگین عدد منحصر به فردی است.

- ۱ هم‌ارز با $\sim r$ ۲ هم‌ارز با $\sim p$ ۳ همواره نادرست ۴ همواره درست

۱۵۰ چند مورد از هم‌ارزی‌های زیر، درست هستند؟ (p, q, r, s) گزاره‌های دلخواه هستند، $T \equiv$ همواره درست و $F \equiv$ همواره نادرست است. «دو گزاره را که همواره هم‌ارزش هستند، گزاره‌های هم‌ارز می‌نامند و برای نشان دادن هم‌ارزی بین دو گزاره از نماد \equiv بین آن‌ها استفاده می‌کنیم.»

- الف $(q \wedge \sim q) \equiv F$ ب $(p \vee \sim p) \equiv T$
ج $\sim(r \wedge s) \equiv \sim r \wedge \sim s$ د $\sim(\sim p) \equiv p$

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۱۵۱ در عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ چند عبارت گزاره نیست و چند عبارت گزاره‌ای با ارزش نادرست است؟
الف آیا در کنکور سال آینده علی قبول خواهد شد؟
ب $3 - 5 \times 4 = (3 - 5) \times 4$
ج واریانس و انحراف معیار از معیارهای گرایش به مرکز هستند.

- ۱ ۲، ۱ ۲ ۱، ۲ ۳ ۰، ۳ ۴ ۱، ۱

۱۵۲ ارزش کدام گزاره درست است؟

- ۱ $6 \notin Z$ و $6 \notin Q$ ۲ $x^2 + 2x + 3 = 0$ دو ریشه دارد و $2 \nless 3$

- ۳ $2^{-1} = -2$ و ۲ عددی اول است. ۴ تهران پایتخت ایران است و $\sqrt{2}$ عددی گنگ است.

۱۵۳

چند مورد از عبارتهای زیر، گزاره محسوب می‌شوند؟

- الف) $۱۴ = ۲۵$
 ج) $-۱/۴ \in \mathbb{N}$
 هـ) عبارت $\frac{x^2}{x + \sqrt{2}}$ عبارتی گویا است.
- ب) ۱۶ عددی مربع کامل است.
 د) کاربردی‌ترین شکل هندسی، مربع است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۵۴

گزاره $(\sqrt{9} = 2^1 + 2^0) \sim$ با کدام گزاره‌ی زیر هم‌ارزش است؟

- ۱) محال است که چارک اول و چارک دوم با هم مساوی باشند.
 ۲) رتبه‌ی دانش‌آموزان در کنکور سراسری، متغیر کیفی ترتیبی است.
 ۳) مد داده‌ها ممکن است منحصر به فرد نباشد.
 ۴) در یک سری داده‌های نرمال، تقریباً ۹۶ درصد داده‌ها بین $\bar{x} - 2\sigma$ و $\bar{x} + 2\sigma$ قرار دارند.

۱۵۵

نقیض کدام گزاره درست نشان داده شده است؟

- ۱) $-۵ < -۳ \xrightarrow{\text{نقیض}} -۳ < -۵$
 ۲) $۲^۳ + ۲^۵ = ۲^۸ \xrightarrow{\text{نقیض}} ۲^۳ + ۲^۵ < ۲^۸$
 ۳) عدد حقیقی a گویا است. $\xrightarrow{\text{نقیض}}$ عدد حقیقی a گنگ است.
 ۴) عدد ۶ مثبت است. $\xrightarrow{\text{نقیض}}$ عدد ۶ منفی است.

۱۵۶

نقیض گزاره‌ی $\sqrt{2} > \sqrt{3}$ در کدام گزینه به درستی مطرح نشده است؟

- ۱) $\sqrt{2} \leq \sqrt{3}$
 ۲) $\sqrt{2} \neq \sqrt{3}$
 ۳) چنین نیست که $\sqrt{2}$ بزرگ‌تر از $\sqrt{3}$ باشد.
 ۴) $\sqrt{2}$ کوچک‌تر از $\sqrt{3}$ است.

۱۵۷

گزاره‌ی «۵ عددی مرکب است.» با کدام گزاره‌ی زیر هم‌ارزش است؟

- ۱) ۴ عددی مرکب است.
 ۲) هر متر ۱۰۰۰ سانتی‌متر است.
 ۳) رابطه‌ی $\{(0, 1), (2, 1)\}$ تابع است.
 ۴) مد داده‌های ۵، ۷، ۵، ۶، ۹، ۵ و ۱ برابر ۵ است.

۱۵۸

اگر $T \equiv (p \vee q) \sim$ و $F \equiv q \wedge \sim r$ ، کدام گزینه‌ی نادرست است؟ (T گزاره درست و F گزاره نادرست است.)

- ۱) p نادرست ۲) $\sim r$ درست ۳) $\sim q \equiv r$ ۴) $\sim p \vee r \equiv T$

۱۵۹

اگر p و q گزاره‌هایی دلخواه و T گزاره‌ای همیشه درست و F گزاره‌ای همیشه نادرست باشد، کدام هم‌ارزی نادرست است؟

۱ $\neg(\neg p) \equiv p$ ۲ $p \vee \neg p \equiv T$ ۳ $p \wedge \neg p \equiv F$ ۴ $\neg p \wedge \neg q \equiv F$

۱۶۰

اگر p گزاره‌ی «۵۳ عددی زوج نیست.» و q گزاره‌ی «۵۳ عددی اول است.» باشد، بیان توصیفی گزاره‌ی مرکب $\neg p \wedge q$ کدام است؟

- ۱ ۵۳ عددی زوج اول است. ۲ ۵۳ عددی فرد اول است.
 ۳ ۵۳ عددی زوج است و اول نیست. ۴ ۵۳ عددی زوج یا اول است.

۱۶۱

کدام عبارت درست است؟

۱ گزاره‌ی « $\frac{1}{2} = 2^{-1}$ و $2 = (\sqrt{5} - \sqrt{3})^2$ » دارای ارزش درست است.

۲ برای آن‌که گزاره‌ی مرکب $p \vee q$ نادرست باشد، باید گزاره‌های $\neg p$ و $\neg q$ درست باشند.

۳ اگر p نادرست باشد، ارزش گزاره‌ی $\neg p \vee r$ به ارزش r بستگی دارد.

۴ ۳۹ عددی فرد و اول است.

۱۶۲

گر p درست، q نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، گزاره‌ی $p \wedge (\neg(q \vee r))$ با کدام گزاره‌ی هم‌ارزش است؟

۱ r ۲ $\neg r$

۳ T (همواره درست) ۴ F (همواره نادرست)

۱۶۳

می‌خواهیم ارزش گزاره‌ی فصلی « $\sqrt{9}$ مربع کامل است یا» درست باشد. گزاره‌ی مناسب برای قرار گرفتن در محل نقطه‌چین، کدام است؟

۱ $0 < 2 - \sqrt{3}$ ۲ همه‌ی اعداد اول، فرد می‌باشند.

۳ ۳ مضرب ۶ است. ۴ مجموع زاویه‌های داخلی مثلث ۳۶۰ درجه است.

۱۶۴

کدام رابطه‌ی هم‌ارزی نادرست است؟

۱ $p \wedge q \equiv q \wedge p$ ۲ $\neg p \vee q \equiv q \vee \neg p$

۳ $\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \wedge \neg q$ ۴ $\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$

۱۶۵

کدام عبارت نادرست است؟

۱ نقیض گزاره‌ی «۵۷ عددی اول است یا افلاطون نویسنده کتاب ارغنون است.» درست است.

۲ اگر p درست و q نادرست باشد، گزاره‌ی $r \wedge (\neg p \vee q)$ با گزاره‌ی r هم‌ارزش است.

۳ ترکیب فصلی دو گزاره فقط وقتی نادرست است که ارزش هر دو گزاره نادرست باشد.

۴ در ترکیب عطفی دو گزاره، اگر حداقل یکی از گزاره‌ها نادرست باشد، ترکیب عطفی آن‌ها نادرست است.

نقیض گزاره‌ی « a مثبت است»، در کدام گزاره به درستی بیان نشده است؟

- ۱ a مثبت نیست. ۲ چنین نیست که a مثبت است.
 ۳ a منفی است. ۴ این‌طور نیست که a مثبت است.

اگر گزاره‌ی مرکب $p \wedge \sim q$ درست باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- ۱ p درست - q درست ۲ p درست - q نادرست ۳ p نادرست - q درست ۴ p نادرست - q نادرست

جدول وضعیت ارزشی n گزاره، ۶۴ ردیف دارد. با حذف دو گزاره، تعداد حالت‌های ارزشی گزاره‌های باقیمانده کدام است؟

- ۱ ۱۶ ۲ ۳۲ ۳ ۳۶ ۴ ۴۹

در چه تعداد از حالت‌های ارزشی سه گزاره، حداقل یک گزاره دارای ارزش درست می‌باشد؟

- ۱ ۵ ۲ ۶ ۳ ۷ ۴ ۸

کدام‌یک از جملات زیر، گزاره‌ای با ارزش درست است؟

- ۱ حاصل $1^{-n} + (-1)^n$ همواره صفر است. ($n \in \mathbb{N}$) ۲ افلاطون شاگرد ارسطو است.

۳ $3 \times 9 + 15 \div 5 - 31 = 2^3 - 3^2$ ۴ $3\sqrt{8} + 4\sqrt{3} = 7\sqrt{8}$

چه تعداد از جملات زیر، گزاره هستند؟

- الف) امروز جمعه است.
 ب) گل شب‌بو چه کم از لاله‌ی قرمز دارد؟
 پ) عدد ۵ از عدد ۶ بزرگ‌تر است.
 ت) خیام ریاضیدان است.
 ث) درس ریاضی از درس فلسفه شیرین‌تر است.

- ۱ ۵ ۲ ۴ ۳ ۳ ۴ ۲

از کدام گزینه می‌توان همواره تساوی a و b را نتیجه گرفت؟

- ۱ $a^2 = b^2$ ۲ $a^2 = ab$ ۳ $a - c = b - c$ ۴ $ac = bc$

کدام گزینه نقیض گزاره‌ی مقابل را به درستی مشخص می‌کند؟ «اگر قلب کنی، آن‌گاه تنبیه می‌شوی.»

- ۱ اگر قلب نکنی، آن‌گاه تنبیه نمی‌شوی.
 ۲ قلب می‌کنی و تنبیه نمی‌شوی.
 ۳ اگر تنبیه نشوی، آن‌گاه قلب نمی‌کنی.
 ۴ قلب نمی‌کنی و تنبیه می‌شوی.

اگر ارزش $p \Rightarrow q$ نادرست و $r \Rightarrow p$ درست باشد، ارزش کدام گزینه متفاوت است؟

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

جای خالی را چگونه کامل کنیم تا ارزش گزاره‌ی مقابل درست باشد؟ «..... یا تمام اعداد اول فرد هستند.»

- ۱ ۲۱۹ عددی اول است. ۲ کوچک‌ترین مربع کامل سه‌رقمی ۱۲۱ است.
 ۳ ۴ عدد اول یک‌رقمی داریم. ۴ تمام اعداد مربع کامل، مرکب‌اند.

۱۷۶ در کدام استدلال خطا وجود دارد؟

۱ $a^2 < b^2 \Rightarrow 2a < 2b$

۲ $a^3 < b^3 \Rightarrow 3a < 3b$

۳ $\frac{2}{3}a < \frac{2}{3}b \Rightarrow -6a > -6b$

۴ $5a + 2 < 3b + 2 \Rightarrow a < \frac{3}{5}b$

۱۷۷ چند مورد از عبارات زیر گزاره است؟

الف) من امروز ۱۰۰ تست ریاضی زدم.

ب) برای نوشتن عکس گزاره‌ی شرطی جای فرض و حکم را عوض کنید.

ج) $\sqrt[3]{2} - 1 < 0$

د) عدد ۲۵۲۳ دارای ۴ شمارنده‌ی اول است.

۱

۲

۳

۴

۱۷۸ جاهای خالی را به ترتیب با کدام گزینه پر کنیم تا ارزش این گزاره‌ی شرطی نادریست باشد؟ «اگر آن گاه»

۱ ۲۹ عدد اول باشد - ۲ عدد فرد است.

۲ ۱۹ عدد مرکب باشد - ماه شهریور ۳۱ روز دارد.

۳ ایران در شرق آسیا باشد - تهران پایتخت ایران است.

۴ عدد گنگ باشد - $(-1)^n$ به ازای n های زوج مثبت است.

۱۷۹ بازنویسی عبارت «مجموع مکعبات دو عدد بزرگتر یا مساوی مکعب مجموع آن دو عدد است.»، به زبان ریاضی کدام است؟

۱ $x^3 + y^3 \geq (x + y)^3$

۲ $(x + y)^3 \geq x^3 + y^3$

۳ $(x^3 + y^3) \geq x^3 + y^3$

۴ $(x^3 + y^3)^3 \geq (x + y)^3$

۱۸۰ کدام گزینه شامل همه‌ی گزاره‌هایی است که در جای خالی صدق می‌کنند؟ (.....)

ج $\sim p \Rightarrow \sim q$

ب $\sim q \Rightarrow \sim p$

الف $p \vee q$

۱ «ب»

۲ «ب» و «ج»

۳ «الف» و «ج»

۴ «الف» و «ب»

۱۸۱ کدام یک از گزینه‌های زیر گزاره نیست؟

۱ فردا معلم به مدرسه نمی‌آید.

۲ لیوان مادرم شکست.

۳ سیب قرمز از سیب زرد خوشمزه‌تر است.

۴ حافظ در کودکی به بخارا سفر کرده بود.

۱۸۲ اگر p گزاره‌ای درست، q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ی دلخواهی باشد، ارزش گزاره‌ی $q \Rightarrow (p \wedge \sim q) \vee r$ همواره کدام است؟

۱ هم‌ارزش با r

۲ هم‌ارزش با $\sim r$

۳ همواره درست

۴ همواره نادرست

در جدول زیر ارزش ستون $\sim q$ $\Rightarrow (\sim p \vee q)$ کدام است؟

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

ن
ن
د

۴

د
ن
د

۳

د
د
ن

۲

ن
د
ن

۱

ارزش چند گزاره‌ی زیر درست است؟

الف) عدد $\sqrt{2}$ گنگ است و عددی که منفی نباشد مثبت است.

ب) $a^2 < b^2$ اگر و فقط اگر $a < b$

پ) اگر $2 < 5$ باشد، آنگاه $\sqrt{2} < \sqrt{5}$

۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

در کدام گزینه، نقیض گزاره نادریست نوشته شده است؟

۲ x عددی اول است \leftarrow نقیض x عددی اول نیست

۱ $x + 3y \geq xy \leftarrow$ نقیض $x + 3y < xy$

۴ $\sqrt{25}$ عددی گنگ است \leftarrow نقیض $\sqrt{25}$ عددی گویاست

۳ $x^2 = 2x \leftarrow$ نقیض $x \neq 2$

اگر گزاره‌ی p دلخواه، q درست و r نادرست باشد، ارزش گزاره‌ی $(p \wedge r) \Rightarrow (p \Leftrightarrow q)$ با کدام گزاره همواره برابر است؟

۴ همیشه نادرست

۳ p

۲ همیشه درست

۱ $\sim p$

ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) عدد $\sqrt{7}$ عددی گنگ است یا عدد گویاست.

ب) عدد ۳۱ عددی اول است یا زوج است.

ج) $(-2)^4 = -16$ یا $(-2)^{-3} = -8$

۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۸۸ ارزش کدام گزاره، نادرست است؟

۱ اگر ۱۰۰ مربع کامل باشد، آنگاه عددی ۱ عددی اول نیست و برعکس.

۲ $\frac{1}{p}$ بزرگتر از $\frac{1}{p}$ است و مقدار پارامتر همیشه بزرگتر از مقدار آماره است.

۳ $(N \subseteq Z) \vee (R \subseteq Z)$

۴ $(\sqrt{5} < \sqrt{2}) \Rightarrow (\sqrt{3} \in Q)$

۱۸۹ اگر ارزش $q \Rightarrow p$ نادرست باشد، ارزش گزاره‌ی $\sim r \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)$ همواره چگونه است؟ (۲ گزاره‌ای دلخواه است.)

۱ هم‌ارز با ۲ است. ۲ هم‌ارز با $\sim r$ است. ۳ T ۴ F

۱۹۰ اگر ارزش گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \wedge (\sim p \Leftrightarrow q)$ درست باشد، ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟ (۲ گزاره‌ای با ارزش دلخواه است.)

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

۱۹۱ عکس نقیض $\sim p \Rightarrow (p \wedge q)$ ، با کدام‌یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

۱ $\sim(p \wedge q)$ ۲ $\sim q$ ۳ $\sim p$ ۴ $\sim(p \vee q)$

۱۹۲ ارزش گزاره‌ی $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge q)$ در چند حالت درست است؟

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۹۳ ارزش کدام گزاره درست است؟

۱ $\sqrt{2}$ عددی گویاست یا $\frac{1}{5}$ عددی صحیح است. ۲ $\sqrt{2}$ عددی گویاست و (-5) عددی صحیح است.

۳ $\frac{1}{p}$ عددی گویاست یا ۱ عددی اول است. ۴ $\frac{1}{p}$ عددی گویاست و ۹۱ عددی اول است.

۱۹۴ اگر p درست، q نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره‌ی $(p \vee q) \vee (r \wedge q)$ کدام است؟

۱ اگر r درست باشد، درست است. ۲ همواره درست است.

۳ اگر r نادرست باشد، درست است. ۴ همواره نادرست است.

۱۹۵ ارزش گزاره‌ی $q \vee [p \vee (\sim q \wedge \sim p)]$ کدام است؟

۱ همواره درست ۲ همواره نادرست

۳ به ارزش گزاره‌ی p بستگی دارد. ۴ به ارزش گزاره‌ی q بستگی دارد.

۱۹۶ اگر p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست باشد، در این صورت ارزش گزاره‌های $\sim p \vee q$ و $p \vee \sim q$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱ درست - نادرست ۲ درست - درست ۳ نادرست - درست ۴ نادرست - نادرست

۱۹۷ اگر q گزاره‌ی درست و ارزش گزاره‌ی مرکب $(p \wedge q \wedge r)$ نادرست باشد، آن‌گاه برای p و r چند حالت امکان‌پذیر است؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۹۸ در جاهای خالی به‌ترتیب چه عباراتی قرار دهیم تا ارزش $p \wedge q$ درست باشد؟

p : «عدد ۲ از عدد ۳ است.»

q : «عدد ۳ از عدد ۲ است.»

- ۱) کوچک‌تر - بزرگ‌تر ۲) کوچک‌تر - کوچک‌تر ۳) بزرگ‌تر - کوچک‌تر ۴) بزرگ‌تر - بزرگ‌تر

۱۹۹ تعداد حالت‌های ارزشی ۴ گزاره که به صورت ترکیبی با هم آمده‌اند، کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۳۲ ۴) ۶۴

۲۰۰ در کدام ردیف جدول، گزاره‌های p و q نقیض هم نیستند؟

ردیف	گزاره‌ی p	گزاره‌ی q
۱	x عددی زوج است. ($x \in \mathbb{N}$)	x عددی فرد است. ($x \in \mathbb{N}$)
۲	k عددی اول است. ($k \in \mathbb{N}$)	k عددی مرکب است. ($k \in \mathbb{N}$)
۳	$\frac{1}{2} \times \frac{5}{6} > \sqrt{2}$	$\frac{1}{2} \times \frac{5}{6} \leq \sqrt{2}$
۴	$\mathbb{N} \not\subseteq \mathbb{Z}$	$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$

- ۱) ردیف ۱ ۲) ردیف ۲ ۳) ردیف ۳ ۴) ردیف ۴

۲۰۱ چه تعداد از موارد زیر گزاره می‌باشند؟

الف) آیا ۱۷ عدد زوج است؟

ب) هوای ابری دلگیر است!

پ) لطفاً کامپیوتر را خاموش کنید!

ت) مجموع زوایای داخلی شش ضلعی منتظم ۵۴۰ درجه است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۲۰۲ اگر r گزاره‌ای با ارزش نادرست و p و q گزاره‌هایی با ارزش دلخواه باشند، ارزش گزاره‌ی $(r \wedge p) \wedge (\sim q \vee \sim r)$ همواره

کدام است؟ ($T \equiv$ درست و $F \equiv$ نادرست)

- ۱) T ۲) F ۳) هم‌ارزش با p ۴) هم‌ارزش با $\sim q$

۲۰۳ اگر ارزش گزاره‌ی $(\sim p \wedge q) \vee q$ نادرست و ارزش p درست باشد، ارزش گزاره‌ی $(p \wedge q) \wedge r$ همواره کدام است؟

($T \equiv$ درست و $F \equiv$ نادرست)

- ۱) T ۲) F ۳) هم‌ارزش با r ۴) هم‌ارزش با $\sim r$

۲۰۴ اگر ارزش دو گزاره‌ی زیر مخالف یکدیگر باشند، مقدار m برابر با کدام گزینه‌ی زیر می‌تواند باشد؟

الف) معادله‌ی $4x^2 + 2mx + 25 = 0$ ریشه‌ی مضاعف دارد.

ب) خط $y = 2x + m$ از ناحیه‌ی چهارم مختصات نمی‌گذرد.

- ۱) ۱۰ ۲) -۲ ۳) -۱ ۴) -۱۰

۲۰۵

کدام یک از موارد زیر گزاره است؟
 الف) آیا جواب معادله $x^2 - 1 = 0$ برابر با ۱ است؟
 ب) هر تابع خطی در یک نقطه محور y ها را قطع می‌کند.
 پ) تورم امسال بسیار زیاد است.
 ت) گروه خونی متغیر کیفی است.

۱ فقط ب ۲ فقط الف و ت ۳ فقط ب، پ و ت ۴ فقط ب و ت

۲۰۶

چه تعداد از گزاره‌های زیر درست‌اند؟
 الف) عدد $3 - \sqrt{2}$ مثبت است.
 ب) عدد $\sqrt{5}$ از π بزرگ‌تر است.
 پ) اولین عدد اول بزرگ‌تر از ۲۰ عدد ۲۱ است.
 ت) عدد $\sqrt{4+9}$ عددی گنگ است.

۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۲۰۷

در کدام گزینه، نقیض گزاره‌ی اول به درستی داده شده است؟

۱ $\sqrt{144} \in \mathbb{Z}$ عددی گویا است. ← نقیض
 ۲ $x = 2 \leftarrow x^2 + x - 6 \neq 0$ ← نقیض

۳ $x < -y \leftarrow x + 2y \geq -x$ ← نقیض
 ۴ $x \leq 2 \leftarrow x^2 > 2x$ ← نقیض

۲۰۸

کدام گزینه تعداد حالت‌های ارزشی ۵ گزاره را به درستی نشان می‌دهد؟

۱ ۱۰ ۲ ۳۲ ۳ ۲۵ ۴ ۱۶

۲۰۹

اگر $\sim p$ و q گزاره‌های درست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌ی $r \wedge ((\sim q \wedge r) \wedge p)$ خواهد بود.

۱ غیرقابل تعیین ۲ وابسته به r ۳ درست ۴ نادرست

۲۱۰

گزاره‌ی $(p \vee q) \wedge r$ در کدام حالت درست است؟

۱ p درست، q نادرست، r درست
 ۲ p درست، q درست، r نادرست
 ۳ p نادرست، q درست، r نادرست
 ۴ p نادرست، q نادرست، r درست

۲۱۱

نقیض گزاره‌ی «امروز باران نمی‌بارد.» کدام است؟

۱ امروز ممکن است باران نبارد.
 ۲ چنین نیست که امروز باران می‌بارد.
 ۳ چنین است که امروز باران می‌بارد.
 ۴ فردا باران می‌بارد.

۲۱۲

کدام یک از گزینه‌های زیر گزاره‌ای با ارزش درست است؟

۱ عدد ۱ عددی اول است.
 ۲ گلستان یکی از کتاب‌های مولانا است.
 ۳ هر عدد مضرب ۴ مضرب ۲ نیز هست.
 ۴ رنگ زرد بهتر از رنگ سبز است.

۲۱۳ از نامساوی $a > b$ به شرط آن که نتیجه گرفته‌ایم که $a^x > b^x$ و این نتیجه‌گیری همواره درست است.

- ۱ $a > 0$ و $b > 0$
- ۲ $a > 0$ و $b < 0$
- ۳ a و b هم‌علامت باشند.
- ۴ $0 < a < 1$ و $b < -1$

۲۱۴ کدام گزاره‌ی عطفی درست است؟

- ۱ هر هفته ۷ روز و هر ماه ۳۰ روز است.
- ۲ عدد $20 + 4^2$ و عدد $4^2 + 3^2$ مربع کامل هستند.
- ۳ $0 < 2^{-2}$ و ۲۹ عدد اول است.
- ۴ $2^3 = 9$ و $\sqrt{(-6)^2} = -6$ است.

۲۱۵ کدام گزینه یک گزاره است؟

- ۱ عدد $1 + 2^3$ مربع کامل است.
- ۲ حافظ بهترین شاعر ایرانی است.
- ۳ در مصرف آب صرفه‌جویی کنید.
- ۴ برای موفقیت باید بیش‌تر تلاش کنید.

۲۱۶ در مورد استدلال زیر کدام گزینه صحیح نیست؟

مقدمه‌ی اول: اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشد، آن‌گاه داده‌ها با یکدیگر برابرند.
مقدمه‌ی دوم: داده‌ها با یکدیگر برابرند.
∴ واریانس داده‌ها برابر صفر است.

- ۱ نتیجه‌ی این استدلال درست است.
- ۲ روش به کار رفته در استدلال داده‌شده، نادرست است.
- ۳ اگر جای مقدمه‌ی دوم و نتیجه را عوض کنیم، آن‌گاه استدلال درست خواهیم داشت.
- ۴ نام این استدلال قیاس استثنایی است.

۲۱۷ اگر گزاره‌ی درست، q گزاره‌ی نادرست و r گزاره‌ی دلخواه باشد،

آن‌گاه ارزش گزاره‌ی $(p \wedge \sim q) \Leftrightarrow (r \wedge q)$ کدام است؟

- ۱ همواره درست است.
- ۲ همواره نادرست است.
- ۳ فقط به شرط درست بودن r ، درست است.
- ۴ فقط به شرط نادرست بودن r ، درست است.

۲۱۸ نقیض گزاره‌ی «عدد 2^2 از عدد 2^3 بزرگ‌تر است.» کدام نیست؟

- ۱ چنین نیست که عدد 3^2 از عدد 2^3 بزرگ‌تر است.
- ۲ عدد 3^2 از عدد 2^3 کوچک‌تر است.
- ۳ عدد 2^3 از عدد 3^2 بزرگ‌تر یا مساوی است.
- ۴ عدد 3^2 از عدد 2^3 بزرگ‌تر نیست.

۲۱۹ ارزش گزاره‌ی $p \Rightarrow (p \wedge q)$ در چه صورت نادرست می‌شود؟

- ۱ p و q هر دو نادرست باشند.
- ۲ p درست و q نادرست باشد.
- ۳ p و q هر دو درست باشند.
- ۴ این گزاره همواره درست است.

۲۲۰ نقیض گزاره $(p \Rightarrow q) \vee r$ کدام است؟

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

۲۲۱) نقیض گزاره $p \Leftrightarrow q$ کدام است؟

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

۲۲۲) نقیض گزاره «۲ عدد اول نیست یا $\sqrt{3}$ زوج است» کدام گزاره است؟

- ۱) ۲ عدد اول است یا $\sqrt{3}$ زوج نیست. ۲) ۲ عدد اول نیست یا $\sqrt{3}$ زوج نیست.
- ۳) ۲ عدد اول است و $\sqrt{3}$ زوج است. ۴) ۲ عدد اول است و $\sqrt{3}$ زوج نیست.

۲۲۳) کدام یک از گزاره‌های زیر نشان‌دهنده‌ی قیاس استثنایی است؟

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

۲۲۴) عبارت «نصف عددی را در ربع، نصف عدد ضرب کنیم آن‌گاه از حاصل ضرب عدد ۳ را کم کنیم، حاصل ۷ برابر عدد مورد نظر شده»، به کدام معادله ختم می‌شود؟

- ۱) $x^2 - 112x + 48 = 0$ ۲) $x^2 - 112x - 48 = 0$
- ۳) $x^2 - 56x + 24 = 0$ ۴) $x^2 - 56x - 24 = 0$

۲۲۵) عبارت «بسیست درصد قیمت کالایی، برابر سود آن کالا است.» با فرض x قیمت خرید و y قیمت فروش کالا به کدام تساوی زیر ختم می‌شود؟

- ۱) $y = 1/25x$ ۲) $y = 0/8x$ ۳) $y = 0/2x$ ۴) $y = 5x$

۲۲۶) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) عددی حقیقی یافت می‌شود که در یک واحد بیش از خودش ضرب شود برابر ۶ شود.
- ۲) عددی حقیقی یافت می‌شود که در ۵ واحد بیش از خودش، ضرب شود برابر ۶ شود.
- ۳) عددی حقیقی یافت می‌شود که در یک واحد بیش از خودش ضرب شود برابر ۶- شود.
- ۴) عددی حقیقی یافت می‌شود که در ۵ واحد بیش از خودش، ضرب شود برابر ۶- شود.

۲۲۷) گزاره $\sim p \Leftrightarrow p$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

- ۱) F ۲) T ۳) p ۴) $\sim p$

۲۲۸) گزاره $p \Rightarrow (p \wedge q)$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

- ۱) $p \vee q$ ۲) $p \Rightarrow q$ ۳) $p \wedge q$ ۴) $p \wedge \sim q$

۲۲۹) اگر p گزاره درست، q گزاره نادرست و r گزاره دلخواه باشد، کدام گزاره زیر درست است؟

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

گزاره $(\sim p \Rightarrow q)$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟ **۲۳۰**

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

عکس نقیض گزاره $\sim p \Rightarrow \sim q$ کدام است؟ **۲۳۱**

- ۱ $\sim p \wedge q$ ۲ $p \wedge q$ ۳ $\sim q \Rightarrow p$ ۴ $q \Rightarrow p$

نقیض گزاره «۲ عدد اول است و ۳ فرد نیست» کدام گزاره است؟ **۲۳۲**

- ۱ ۲ عدد اول نیست و ۳ فرد است. ۲ ۲ عدد اول است و ۳ فرد است.
 ۳ ۲ عدد اول نیست و ۳ فرد نیست. ۴ ۲ عدد اول نیست یا ۳ فرد است.

کدام‌یک از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟ **۲۳۳**

$$\frac{x^2 + 1}{x} = x + 1 \quad ۱$$

$$x(y - z) = x - z \Rightarrow xy - x = xz - z = z(x - 1) \quad ۲$$

$$x - 2y > -x + 2z \Rightarrow -2y - 2z > -2x \Rightarrow -(y - z) > -x \Rightarrow y - z > x \quad ۳$$

$$x = 3 \Rightarrow x^2 = 3x \Rightarrow x^2 - 9 = 3x - 9 \Rightarrow \frac{(x+3)(x-3)}{x-3} = \frac{3(x-3)}{x-3} \quad ۴$$

چه تعداد از گزاره‌های زیر، همیشه درست است؟ **۲۳۴**

- الف $p \vee \sim p$ ب $p \wedge \sim p$ ج $p \Leftrightarrow \sim p$ د $p \Rightarrow (p \vee \sim p)$
 ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

اگر $q \Leftrightarrow p$ دارای ارزش درست باشد، ارزش کدام گزاره لزوماً نادرست است؟ **۲۳۵**

- ۱ $p \vee q$ ۲ $p \wedge \sim q$ ۳ $p \wedge q$ ۴ $p \Rightarrow q$

در چند درصد از حالات مختلف و ممکن برای ارزش گزاره‌های p و q و r ، گزاره‌ی مرکب $(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow r)$ دارای ارزش درست است؟ **۲۳۶**

- ۱ ۶۷/۵% ۲ ۶۰% ۳ ۶۵% ۴ ۶۲/۵%

عکس نقیض گزاره‌ی «اگر هوا آفتابی نباشد، آن‌گاه باران می‌بارد» کدام است؟ **۲۳۷**

- ۱ اگر هوا آفتابی نباشد، آن‌گاه باران نمی‌بارد. ۲ اگر باران نیارد، آن‌گاه هوا آفتابی است.
 ۳ اگر هوا آفتابی باشد، آن‌گاه باران نمی‌بارد. ۴ اگر باران ببارد، آن‌گاه هوا آفتابی نیست.

گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \wedge (p \vee q)$ با کدام‌یک از گزاره‌های زیر، هم‌ارز منطقی است؟ **۲۳۸**

- ۱ q ۲ p ۳ F ۴ T

۲۳۹

در کدامیک از حالت‌های ارزشی زیر، ارزش گزاره $y \Rightarrow q \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ نادرست است؟

- ۱) p و q درست ۲) p و q نادرست ۳) p نادرست و q درست ۴) p درست و q نادرست

۲۴۰

اگر p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست باشد، آنگاه ارزش کدامیک از گزاره‌های زیر با بقیه‌ی گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) $(\sim p \wedge q) \vee (p \Rightarrow \sim q)$ ۲) $[q \wedge (\sim p \Rightarrow q)] \Rightarrow p$
 ۳) $(q \Rightarrow p) \wedge (p \vee q)$ ۴) $((p \Rightarrow q) \vee p) \Rightarrow q$

۲۴۱

در کدام حالت از استدلال قیاس استثنایی استفاده شده است؟
 الف) اگر امشب چهاردهم ماه نباشد، آنگاه ماه کامل نیست.
 امشب چهاردهم ماه است.

∴ ماه کامل است.

$$5 < 2 \Rightarrow 4 > 1$$

$$4 > 1$$

ب) ∴ $5 > 1$

پ) اگر زمین خیس نشده باشد، آنگاه باران نیامده است.
 باران آمده است.

∴ زمین خیس شده است.

- ۱) الف - ب ۲) ب - پ ۳) ب ۴) پ

۲۴۲

اگر گزاره p نادرست باشد، کدامیک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

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

۲۴۳

اگر p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست باشد، ارزش نهایی گزاره‌ی مرکب $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q)$ برابر کدام مورد است؟

- ۱) $\sim p$ ۲) $\sim q$ ۳) $q \Rightarrow p$ ۴) $\sim p \Rightarrow q$

۲۴۴

کدام گزینه عبارت «مجموع مکعبات سه عدد بزرگتر از سه برابر مجموع حاصلضرب دوجه‌دوی آن سه عدد است.» را با نماد ریاضی به درستی نشان می‌دهد؟

- ۱) $a^3 + b^3 + c^3 > (ab + ac + bc)^3$ ۲) $(a + b + c)^3 > 3ab + 3ac + 3bc$
 ۳) $(a + b + c)^3 > 3(ab)(ac)(bc)$ ۴) $a^3 + b^3 + c^3 > 3ab + 3ac + 3bc$

۲۴۵

دانش‌آموزی ادعا می‌کند معادله‌ی $x^2 - 4x = 0$ فقط دارای یک ریشه‌ی $x = 4$ است. در مراحل حل این دانش‌آموز، در کدام مرحله اشتباه رخ داده است؟

تقسیم طرفین بر x : مرحله (۲) : $\frac{x(x-4)}{x} = \frac{0}{x}$

مرحله (۱) : $x(x-4) = 0$: فاکتور از x

مرحله (۳) : $(x-4) = 0$

مرحله (۴) : $x = 4$

مرحله‌ی ۴ **۴**

مرحله‌ی ۲ **۳**

مرحله‌ی ۱ **۲**

فاقد اشتباه **۱**

۲۴۶

اگر گزاره $(p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)$ نادرست باشد، آن‌گاه ارزش کدام گزاره زیر درست است؟

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

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

۴ $(q \vee r) \wedge (p \vee r)$

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

۲۴۷

نقیض کدام گزاره زیر درست نیست؟

۱ اگر دو عدد طبیعی فرد را با هم جمع کنیم، آن‌گاه حاصل فرد می‌شود و بالعکس

۲ اگر دو عدد طبیعی زوج را با هم جمع کنیم، آن‌گاه حاصل زوج می‌شود و بالعکس

۳ اگر مربع عدد اول را بر ۸ تقسیم کنیم، آن‌گاه باقیمانده برابر یک می‌شود.

۴ اگر ۳ عدد مرکب است آن‌گاه ۵ عدد اول است.

۲۴۸

چه تعداد از هم‌ارزی‌های زیر درست است؟

(ب) $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$

(الف) $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \Rightarrow \sim q)$

(ت) $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

(پ) $p \Rightarrow q \equiv \sim p \wedge q$

۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۴۹

اگر حرف «د» اول کلمه‌ی درست و حرف «ن» اول کلمه‌ی نادرست باشد، کدام جدول زیر ترکیب عطفی دو گزاره‌ی دلخواه p و q را به درستی نشان می‌دهد؟

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

۴

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

۳

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

۲

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

۱

۲۵۰ در مورد استدلال زیر کدام مورد صحیح است؟

k^2 فرد است. $\Rightarrow (k + 1)$ زوج است. : مقدمه ۱
۸ زوج است. : مقدمه ۲

7^2 عددی فرد است. \therefore

۱) نماد ریاضی آن به صورت $(p \Rightarrow q) \wedge q \Rightarrow p$

۲) استدلال درست و از نوع قیاس استثنایی است.

۳) نوع این استدلال مغالطه است.

۴) این استدلال به کمک عکس نقیض گزاره‌ی شرطی انجام شده است.

۲۵۱ اگر p گزاره‌ای با ارزش درست، q گزاره‌ای با ارزش نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره‌ی مرکب همواره درست است؟

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

۲) $\sim(q \wedge \sim p) \Leftrightarrow p$

۳) $(q \Rightarrow r) \Rightarrow r$

۴) $\sim(r \Rightarrow p) \Leftrightarrow \sim q$

۲۵۲ کدام یک از گزینه‌های زیر گزاره محسوب نمی‌شوند؟

۱) هر مستطیل، نوعی متوازی‌الاضلاع است.

۲) زیباترین خودروها، خودروهای ژاپنی‌اند.

۳) $\sqrt{2} \geq \sqrt{3}$

۴) به ازای هر دو عدد حقیقی a و b رابطه $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ برقرار است.

۲۵۳ به ازای کدام عدد طبیعی n گزاره $0 = n^2 + n + 1 \Rightarrow n < 4$ همواره نادرست است؟

۱) ۱۲

۲) ۰

۳) ۱

۴) ۴

۲۵۴ اگر گزاره p معادل $Q(x)$ و q معادل $1 < 2$ باشد آنگاه به ازای کدام عبارت معادل $Q(x)$ ارزش $q \Leftrightarrow p$ همواره درست است؟

۱) $2x^2 + x + 2$

۲) $x^2 - 2x + 1$

۳) $x^2 + 2x + 1$

۴) $2x^2 + x - 2$

۲۵۵ عبارت توصیفی کدام گزینه به درستی به زبان ریاضی بازنویسی نشده است؟

۱) مکعب یک عدد، بزرگتر از دو برابر آن عدد، به علاوه چهار است: $x^3 > 2x + 4$

۲) مجموع مربعات دو عدد بزرگتر یا مساوی مربع مجموع آن دو عدد است: $x^2 + y^2 \geq (x + y)^2$

۳) ۲ برابر تفاضل عددی از ۵، برابر معکوس همان عدد است: $2(x - 5) = \frac{1}{x}$

۴) معکوس جذر عددی از مربع همان عدد کوچکتر است: $\frac{1}{\sqrt{x}} < x^2$

کدام گزینه در مورد استدلال زیر صحیح است؟
مقدمه ۱: اگر دو عدد مساوی باشند، آن‌گاه توان چهارم آن‌ها نیز مساوی‌اند.

$$\text{مقدمه ۲: } x^4 = y^4$$

$$x = y \therefore$$

- ۱ ارزش به کار رفته در استدلال درست است. ۲ نتیجه به دست آمده قطعاً نادرست است.
۳ نام این استدلال، قیاسی استثنایی است. ۴ نام این استدلال، مغالطه است.

عکس نقیض $(p \wedge q) \Rightarrow \sim r$ کدام است؟

$$r \Rightarrow (\sim p \wedge \sim q) \quad ۱ \quad (\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow r$$

$$r \Rightarrow (\sim p \vee \sim q) \quad ۴ \quad (\sim p \vee \sim q) \Rightarrow r \quad ۳$$

ستون نتیجه جدول ارزش ترکیب دوشروطی دو گزاره شامل چند ارزش نادرست است؟

$$۱ \quad ۴ \quad ۲ \quad ۳ \quad ۳ \quad ۲ \quad ۴ \quad ۱$$

هم‌ارز گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (\sim p \Rightarrow q)$ کدام است؟

$$F \quad ۴ \quad T \quad ۳ \quad q \quad ۲ \quad p \quad ۱$$

چه تعداد از هم‌ارزی‌های زیر برقرار نیست؟

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \wedge \sim q \quad \text{الف (F)} \quad p \Leftrightarrow \sim p \equiv F$$

$$p \wedge (p \vee q) \equiv p \quad \text{ج (J)} \quad (p \vee \sim q) \wedge (p \vee q) \equiv q$$

$$(p \Rightarrow p) \equiv T \quad \text{هـ (H)}$$

$$۱ \quad ۴ \quad ۲ \quad ۳ \quad ۳ \quad ۲ \quad ۴ \quad ۱$$

در کدام گزینه «قیاس استثنایی» به زبان ریاضی بیان شده است؟

$$((p \Rightarrow q) \vee p) \Rightarrow q \quad ۴ \quad ((p \Rightarrow q) \wedge p) \Rightarrow q \quad ۳ \quad ((p \Rightarrow q) \vee q) \Rightarrow p \quad ۲ \quad ((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p \quad ۱$$

کدام‌یک از جملات زیر یک گزاره است؟

- ۱ علی پسر خوبی است. ۲ علی فردا می‌آید.
۳ چه دوره و زمانه‌ای شده است. ۴ بیا و برای من کتاب بیاور.

گزاره $p \Rightarrow q$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟

$$\sim p \wedge q \quad ۴ \quad \sim p \vee q \quad ۳ \quad p \wedge \sim q \quad ۲ \quad p \vee \sim q \quad ۱$$

نقیض گزاره «اگر فردا باران بیاید آنگاه من چتر خود را می‌آورم» کدام است؟

- ۱ فردا باران نمی‌آید یا من چتر خود را می‌آورم. ۲ اگر من چتر خود را بیاورم آنگاه فردا باران می‌آید.
۳ اگر فردا باران نیاید، من چتر خود را نمی‌آورم. ۴ فردا باران می‌آید و من چتر خود را نمی‌آورم.

جدول ارزش تعداد گزاره دارای ۱۲۸ حالت مختلف است. اگر ۲ عدد از گزاره‌ها را کم کنیم، جدول ارزش چند حالتی می‌شود؟

۲۶۵

- ۱) ۳۲ ۲) ۶۴ ۳) ۱۲۸ ۴) ۲۵۶

گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow \sim q)$ هم‌ارز کدام گزینه است؟

۲۶۶

- ۱) $\sim p$ ۲) $\sim q$ ۳) p ۴) q

اگر $\sim p \equiv q$ باشد، $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

۲۶۷

- ۱) F ۲) T ۳) p ۴) q

تعداد حالت‌های درست گزاره $[(\sim(p \vee q) \vee (p \wedge q))]$ با تعداد حالت‌های درست کدام گزینه برابر است؟

۲۶۸

- ۱) $p \wedge \sim p$ ۲) $(p \vee \sim q) \wedge \sim p$ ۳) $p \vee (\sim p \wedge q)$ ۴) $p \wedge (p \vee q)$

کدام‌یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

۲۶۹

- ۱) عدد ۴ مربع کامل است اگر و تنها اگر ۳ عدد اول باشد.
 ۲) ۳ بر ۲ بخش‌پذیر است اگر و تنها اگر هر چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد.
 ۳) اگر ۳۷۳ عدد مرکب است آنگاه ۲ عدد فرد است.
 ۴) اگر یک عدد اول باشد آنگاه ۲ عدد اول است و بالعکس.

کدام‌یک از نتیجه‌گیری‌ها زیر قیاس استثنایی است؟

۲۷۰

- ۱) $\frac{p \Rightarrow q}{p} \therefore q$ ۲) $\frac{p \vee q}{\sim p} \therefore q$ ۳) $\frac{p \wedge q}{\therefore q}$ ۴) $\frac{p \wedge q}{\therefore p}$

نقیض گزاره (اگر x عدد اول است آنگاه y زوج است) کدام است؟

۲۷۱

- ۱) اگر x عدد اول نیست آنگاه y زوج نیست.
 ۲) اگر y زوج است آنگاه x عدد اول است.
 ۳) x عدد اول است و y زوج نیست.
 ۴) x عدد اول نیست یا y زوج است.

اگر p و q هر دو نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، کدام‌یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز با r هستند؟

۲۷۲

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

اگر p و q دو گزاره‌ی دلخواه باشند، در این صورت ارزش کدام گزاره همواره درست است؟

۲۷۳

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

اگر p گزاره‌ی درست و q گزاره‌ی نادرست باشد، در مورد ارزش گزاره‌ی $(p \wedge r) \Rightarrow (q \wedge s)$ کدام گزینه صحیح است؟

۲۷۴

- ۱) همواره درست ۲) همواره نادرست
 ۳) به ارزش s بستگی دارد. ۴) به ارزش r بستگی دارد.

با توجه به جدول زیر، به جای A، B و C چه ارزش‌هایی باید قرار بگیرند؟

۲۷۵

$(\frac{\sqrt{2}}{3})^2$ عددی گنگ است. گزاره‌ی p:	گزاره‌ی q: نمودار $y = 4$ خطی افقی است.	$(p \vee q) \Rightarrow \sim p$
A	B	C

$C \equiv T, B \equiv T, A \equiv F$ (۳) $C \equiv F, B \equiv F, A \equiv T$ (۲) $C \equiv T, B \equiv T, A \equiv T$ (۱)

$C \equiv F, B \equiv T, A \equiv F$ (۴)

کدام یک از گزاره‌های زیر ارزش نادرست دارد؟

۲۷۶

۱ اگر n فرد باشد، آن‌گاه n^2 عددی فرد است.

۲ اگر ۵۷ عددی اول باشد، آن‌گاه ۲ عددی زوج نیست.

۳ اگر مسلمانی شیعه باشد، آن‌گاه امامت حضرت علی (ع) را قبول دارد.

۴ اگر ۴ عددی زوج باشد، آن‌گاه اول نیز می‌باشد.

با توجه به جدول ارزش گزاره‌ها در زیر، ارزش الف، ب و پ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۲۷۷

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

F - T - F (۲)

F - F - T (۱)

F - F - F (۴) بستگی به ارزش گزاره‌ی p دارد.

T - T - T (۳) بستگی به ارزش گزاره‌ی p دارد.

در بین جملات زیر به ترتیب از راست به چپ چند گزاره وجود دارد و ارزش چند گزاره درست است؟

۲۷۸

الف) عدد ۷۳۵۴۲ عددی اول است.

ب) استقلال تیم پرطرفداری است.

پ) ایران کشوری پهناور است.

ت) مجموع یک عدد اول و یک عدد گنگ، همواره عددی گنگ است.

۴ - ۲ - صفر (۴)

۳ - ۲ - ۱ (۳)

۲ - ۴ - ۳ (۲)

۱ - ۴ - ۲ (۱)

اگر ارزش گزاره $\sim p \vee (p \wedge \sim q)$ نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

۲۷۹

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

$(p \vee \sim r) \wedge q$ (۱)

$\sim(p \wedge q) \wedge r$ (۴)

$(r \wedge q) \vee p$ (۳)

اگر گزاره ترکیبی «۷ عددی صحیح و گنگ است یا ...» نادرست باشد، کدام گزینه در جای خالی نمی‌تواند قرار گیرد؟

۲۸۰

۲ مربع چهار ضلع مساوی و چهار زاویه قائمه دارد.

۱ ۹۱ عددی گنگ یا اول است.

۴ $\sqrt{2} - 1$ عددی گویا و مثبت است.

۳ اصفهان یا شیراز پایتخت اکنون ایران است.

۲۸۱

اگر p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، در این صورت ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۸۲

در یک گزاره اگر ۲ گزاره ساده دیگر به آن اضافه کنیم، در این صورت تعداد حالت‌های ارزشی گزاره‌ها در حالت جدید

۱ (۱) حالت بیش‌تر می‌شود. ۲ (۲) حالت بیش‌تر می‌شود.

۳ (۳) ۲ برابر می‌شود. ۴ (۴) ۴ برابر می‌شود.

۲۸۳

چند مورد از گزاره‌های زیر، ارزش نادرست دارند؟

الف) هر رابطه به شکل $y = k$ یک تابع است. (k عددی حقیقی است).

ب) میانه، همان چارک دوم داده‌های آماری است.

پ) واریانس داده‌های یکسان، همواره برابر با ۱ می‌باشد.

ت) مجموعه مقسوم‌علیه‌های طبیعی عدد ۲۰ برابر است با: $\{1, 2, 4, 5, 10\}$

۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۱

۲۸۴

چه تعداد از عبارتهای زیر گزاره است؟

آ) عدد $\sqrt{5}$ عددی صحیح است.

ب) محصولات ایرانی، از محصولات چینی با کیفیت‌تر هستند.

پ) بهبه امروز چه هوای خوبی است!

ت) جرم یک دانه برنج خیلی ناچیز است.

ث) کامپیوتر را خاموش کنید.

ج) کویر لوت گرم‌ترین نقطه زمین است.

۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) ۶

۲۸۵

می‌دانیم p گزاره‌ای با ارزش درست و q گزاره‌ای با ارزش نادرست است. ارزش کدام گزینه متفاوت است؟

۱) $p \vee q$ ۲) $p \wedge q$ ۳) $p \wedge (p \vee q)$ ۴) $p \vee (p \wedge q)$

۲۸۶

اگر p گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره‌ی $(p \wedge \sim p) \vee (p \vee \sim p)$ کدام است؟

۱) هم‌ارزش با p ۲) درست ۳) نادرست ۴) هم‌ارزش با $\sim p$

۲۸۷

اگر p و q دو گزاره‌ی دلخواه باشند، ارزش کدام گزینه همواره درست است؟

۱) $p \vee \sim p$ ۲) $p \wedge \sim p$ ۳) $\sim p \wedge \sim q$ ۴) $p \vee q$

۲۸۸

اگر $p \vee q$ دارای ارزش نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش کدام گزینه را نمی‌توان مشخص کرد؟

۱) $\sim p \wedge (p \vee \sim q)$ ۲) $r \vee (\sim p \wedge \sim q)$ ۳) $\sim q \vee r$ ۴) $\sim p \wedge r$

۲۸۹

در ستون نتیجه‌ی جدول ارزش ترکیب عطفی و فصلی دو گزاره به ترتیب از راست به چپ و ارزش نادرست دیده می‌شود.

۱ - ۳ (۱) ۳ - ۱ (۲) ۲ - ۲ (۳) ۲ - ۳ (۴)

۲۹۰

در کدام گزینه نقیض گزاره به درستی بیان شده است؟

- ۱ گزاره: «۸ عددی فرد است.» نقیض: «۸ عددی زوج است.»
 ۲ گزاره: « a مثبت است.» نقیض: « a کوچک‌تر از ۵ است.»
 ۳ گزاره: «۱ عددی اول است.» نقیض: «۱ عددی مرکب است.»
 ۴ گزاره: « a بزرگ‌تر از ۵ است.» نقیض: « a کوچک‌تر از ۵ است.»

۲۹۱

در جدول ارزش‌گذاری مربوط به ۳ گزاره، چند ارزش درست وجود دارد؟

۴ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴)

۲۹۲

کدام گزینه نمی‌تواند تعداد ردیف‌های مربوط به جدول ارزش‌گذاری چند گزاره باشد؟

۱۶ (۱) ۱۲۶ (۲) ۲۵۶ (۳) ۵۱۲ (۴)

۲۹۳

کدام‌یک از گزینه‌های زیر گزاره است؟

- ۱ قبل از خوردن غذا دست‌هایت را بشور. (۱)
 ۲ اتاق بیش از حد ساکت نیست؟ (۲)
 ۳ در سال ۲۰۲۷ آبله به طور کامل ریشه‌کن می‌شود. (۳)
 ۴ گل یاس خوشبوترین گل است. (۴)

۲۹۴

اگر گزاره‌ی درست و q گزاره‌ی دلخواه باشد، ارزش کدام گزاره‌ی زیر همواره درست است؟

۱ $q \Rightarrow \sim p$ (۱) ۲ $\sim q \Rightarrow \sim p$ (۲) ۳ $\sim p \Rightarrow q$ (۳) ۴ $p \Rightarrow q$ (۴)

۲۹۵

اگر گزاره‌ی «هر عدد مضرب ۴ مربع کامل است.» و گزاره‌ی «چهار برابر هر عدد فردی الزاماً مربع کامل نیست.» را به ترتیب با p و q نشان دهیم، آن‌گاه ارزش کدام گزاره نادرست است؟

۱ $\sim p \Leftrightarrow [(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow \sim q)]$ (۱)
 ۲ $[(q \Rightarrow p) \wedge (\sim p \vee \sim q)]$ (۲)
 ۳ $p \Rightarrow (q \Rightarrow p \wedge q)$ (۳)
 ۴ $p \wedge q \Rightarrow p \vee q$ (۴)

۲۹۶

کدام گزینه با بقیه‌ی گزینه‌ها هم‌ارز نیست؟

۱ $p \Rightarrow q$ (۱) ۲ $\sim q \Rightarrow \sim p$ (۲)
 ۳ $q \vee \sim p$ (۳) ۴ $p \vee \sim q$ (۴)

۲۹۷

اگر $p \vee (\sim q \wedge r)$ گزارش نادرست و $\sim r$ گزاره‌ی درست باشد، گزاره‌ی $\sim p \vee (q \wedge r)$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟

۱ p (۱) ۲ q (۲) ۳ همواره درست (۳) ۴ همواره نادرست (۴)

۲۹۸

کدام گزینه یک گزاره نیست؟

- ۱ مجموع دو عدد گویا همواره عددی گویا است. (۱)
 ۲ عدد $(-1)^n$ همواره مثبت است. ($n \in N$) (۲)
 ۳ درس ریاضی از بقیه‌ی درس‌ها سخت‌تر است. (۳)
 ۴ دمای هوا امروز ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. (۴)

کدام یک از هم ارزی‌های زیر، نادرست است؟ ۲۹۹

$$p \vee (p \wedge q) \equiv p \quad \text{۲}$$

$$p \wedge (p \vee q) \equiv p \quad \text{۱}$$

$$(\sim p \vee q) \equiv (p \Rightarrow q) \quad \text{۴}$$

$$(\sim p \vee q) \equiv (q \Rightarrow p) \quad \text{۳}$$

اگر p گزاره درست و q گزاره نادرست و r گزاره دلخواه باشد، ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow (r \Leftrightarrow p)$ ، برابر ارزش کدام است؟ ۳۰۰

همیشه نادرست ۴

$\sim r$ ۳

همیشه درست ۲

r ۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱

$$p \Rightarrow (q \vee \sim r) \xrightarrow{\text{نقیض}} \sim(p \Rightarrow (q \vee \sim r)) \equiv \sim(\sim p \vee (q \vee \sim r)) \equiv p \wedge (\sim q \wedge r)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جدول ارزش درستی گزاره‌ها را می‌نویسیم:

۲

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

با توجه به جدول ارزش درستی گزاره‌ها $(p \vee q) \wedge p \equiv p$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها، وضعیت ارزشی p و q را با شرایط سؤال تعیین می‌کنیم:

۳

p	q	$p \vee q$	$\sim p$	$(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p$
T	T	T	F	F
T	F	T	F	F
F	T	T	T	T *
F	F	F	T	F

$$\sim(p \wedge q) \Rightarrow \sim F \equiv T \quad (\text{ب})$$

$$p \Rightarrow q \equiv T \quad (\text{الف})$$

$$\sim p \Leftrightarrow q \equiv T \quad (\text{د})$$

$$p \vee \sim q \equiv F \quad (\text{ج})$$

$$\sim p \Rightarrow (q \Rightarrow p) \equiv F \quad (\text{و})$$

$$(p \vee q) \Rightarrow (p \wedge q) \equiv F \quad (\text{ه})$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $a - b < 0$ یعنی $a < b$.

۴

در گام پنجم، طرفین نامساوی تقسیم بر یک عدد منفی شده است ولی جهت نامساوی تغییر نکرده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گام ۵ چون $a - b$ برابر صفر است (چون $a = b$) پس نمی‌توان دو طرف تساوی را بر آن تقسیم کرد.

۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶

$$q \Rightarrow \sim[(P \Rightarrow q) \wedge \sim P] \equiv q \Rightarrow \sim[(\sim P \vee q) \wedge \sim P] \equiv q \Rightarrow \sim[\sim P] \equiv q \Rightarrow P$$

قانون جذب (همپوشانی)

عکس نقیض

$$\rightarrow \sim P \Rightarrow \sim q$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷

نادرست $s \rightarrow$ درست $\sim s$

نادرست $s \rightarrow$ درست $s \Rightarrow r$

درست $q \rightarrow$ درست $q \vee r$

درست $\sim P \rightarrow$ درست $q \Rightarrow \sim p$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸

گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$

عکس نقیض گزاره $\sim r \Rightarrow \sim(p \wedge q)$

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

اگر $a + c < b + d$ ، آنگاه $a < b$ یا $c < d$

اگر $a + c \geq b + d$ ، آنگاه $a \geq b$ یا $c \geq d$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹

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

عبارت نادرست \rightarrow نادرست $\sim q \Rightarrow (q \wedge p)$ درست $q \wedge p$

عبارت نادرست \rightarrow نادرست $q \wedge p$

بنابراین همواره نادرست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰

درست $\sim q \Leftrightarrow p$ ، درست $p \Leftrightarrow \sim q$ درست \rightarrow درست $(p \Leftrightarrow q)$

درست است $(\sim p \Leftrightarrow q) \wedge (p \Leftrightarrow \sim q)$ در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} p \wedge q \text{ نادرست} \\ p \vee q \text{ درست} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p \text{ درست, } q \text{ نادرست} \\ p \text{ نادرست, } q \text{ درست} \end{array} \right.$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

$\sim q \equiv T \Rightarrow q \equiv F$ (۱) طبق ۱، $p \Rightarrow q \equiv T \rightarrow p \equiv F$ (۲)

طبق ۲، $p \vee r \equiv T \rightarrow r \equiv T$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $\sim p \vee q$ و $p \vee q$ هر دو ارزش درست دارند بنابراین q درست است و p گزاره‌ای دلخواه. ۱۳

بنابراین فقط گزاره $(q \vee p) \Rightarrow q$ همواره درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عدد $\sqrt{3}$ گنگ است، پس ارزش گزاره‌ی p نادرست است. معادله‌ی $x^2 + 25 = 0$ ریشه‌ی ۱۴

حقیقی ندارد، چون در $x^2 = -25$ نمی‌توان از ۲۵ جذر گرفت، لذا ارزش گزاره‌ی q درست است، در نتیجه:

$(\sim p \Rightarrow q) : T \Rightarrow T \equiv T$

$p \Leftrightarrow q : F \Leftrightarrow T \equiv F$

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نادرست بودن ارزش گزاره‌ی $\sim p \Leftrightarrow q$ ، قطعاً ارزش دو گزاره‌ی $\sim p$ و q مخالف یکدیگر است، در نتیجه ارزش دو گزاره‌ی p و q یکسان است.
گزینه‌ی ۱: ارزش گزاره‌ی $q \Rightarrow p$ در صورت یکسان بودن ارزش گزاره‌های p و q قطعاً درست است.
گزینه‌ی ۲ و ۳: اگر ارزش هر دو گزینه‌ی p و q نادرست باشد، آنگاه ارزش گزاره‌های $p \vee q$ و $p \wedge q$ نیز نادرست است.
گزینه‌ی ۴: اگر ارزش هر دو گزاره‌ی p و q درست باشد، آنگاه گزاره‌ی $\sim q$ نادرست است و در نتیجه ارزش گزاره‌ی $p \Rightarrow \sim q$ نیز نادرست است.

۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{الف)} \quad & (p \Rightarrow (q \Rightarrow p)) \equiv (p \Rightarrow (\sim q \vee p)) \\ & \equiv \sim p \vee (\sim q \vee p) \equiv \underbrace{t \vee \sim q}_{T} \equiv T \end{aligned}$$

بنابراین هر سه گزاره درست می‌باشند.

۱۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ارزش p نادرست است، زیرا $\left(\frac{\sqrt{5}}{6}\right)^2 = \frac{5}{36}$ عددی گویا است.

ارزش q درست است، چون نمودار هر خط به شکل $y = k$ خطی افقی است.

$$[(p \vee q) \Rightarrow \sim p] \equiv \underbrace{[(F \vee T) \Rightarrow T]}_T \equiv T$$

۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از نادرستی گزاره $(\sim p \vee q)$ نتیجه می‌گیریم که $\sim p$ ، q هر دو نادرست هستند، لذا p درست

$$A: (p \wedge \sim q) \equiv (T \wedge T) \equiv T \text{ است.}$$

$$B: \sim(\sim q \vee p) \equiv \sim(T \vee T) \equiv \sim T \equiv F$$

$$C: [(p \vee q) \wedge r] \equiv \underbrace{[(T \vee F) \wedge r]}_T \equiv r$$

۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پاسخ گزینه ۴ است. برای گزینه‌های دیگر می‌توانیم مثال نقض بزنیم:

$$۱ \text{ گزینه } p \equiv T, q \equiv F : T \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

$$۲ \text{ گزینه } p \equiv F, q \equiv T : (F \vee T) \Rightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

$$۳ \text{ گزینه } p \equiv T, q \equiv F : (T \vee F) \Rightarrow (T \vee F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

برای اثبات همواره درست بودن گزینه ۴ می‌توانیم از جدول ارزش گزاره‌ها استفاده کنیم:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۰

$$\neg(\sqrt{a} > a) \Rightarrow \neg(a > 0, a < 1)$$

$$\sqrt{a} \leq a \Rightarrow a \leq 0 \text{ یا } a \geq 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۱

P	q	$P \vee q$	$\neg(P \vee q)$	$P \wedge q$	$(P \wedge q) \vee \neg(P \vee q)$	$P \Leftrightarrow q$
د	د	د	ن	د	د	د
د	ن	د	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	ن	ن	ن	ن
ن	ن	ن	د	ن	د	د

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۲

$$(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow \neg r \xrightarrow{\text{عکس نقیض}} \neg(\neg r) \Rightarrow \neg(p \Leftrightarrow q) \equiv r \Rightarrow (p \Leftrightarrow \neg q)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۳

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$(p \wedge \neg q)$	$(\neg p \Rightarrow q)$	$(p \wedge \neg q) \Leftrightarrow (\neg p \Rightarrow q)$
د	د	ن	ن	ن	د	ن
د	ن	ن	د	د	د	د
ن	د	د	ن	ن	د	ن
ن	ن	د	د	ن	ن	د

هم‌ارز

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۴

اگر a زوج باشد، $a + 1$ فرد خواهد بود. این گزاره به صورت $p \Rightarrow q$ است که نقیض آن برابر است با:

$$\neg(p \Rightarrow q) \equiv \neg(\neg p \vee q) \stackrel{\text{دمورگان}}{\equiv} p \wedge \neg q$$

پس نقیض گزاره فوق به صورت p و نقیض q بیان می‌شود یعنی « a زوج است و $a + 1$ فرد نیست.»

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۵

عکس نقیض گزاره $p \Rightarrow q$ به صورت $\neg p \Rightarrow \neg q$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ۶۳ عددی مرکب است و عدد ۲ یک عدد اول زوج است.

گزینه (۳): ۹ عددی فرد است و مرکب.

گزینه (۴): قرآن ۱۱۴ سوره دارد و افلاطون نویسنده «ارغنون» نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷

الف) $(p \Rightarrow \sim p) \vee (\sim p \Rightarrow p) \equiv [(\sim p \vee \sim p) \vee (p \vee p)] \equiv T$

ب) $[(p \vee \sim p) \Rightarrow (p \wedge \sim p)] \equiv F$

ج) $[(p \wedge \sim p) \Rightarrow (p \vee \sim p)] \equiv T$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

وقتی ارزش گزاره $(p \wedge q) \Rightarrow r$ نادرست باشد، پس $(p \wedge q)$ درست و r نادرست است که در نتیجه p گزاره‌ای درست و q درست و r نادرست خواهد بود، بنابراین:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹

روش اول: جدول ارزشی را برای گزاره اصلی و گزینه تشکیل می‌دهیم.

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

با توجه به جدول ارزشی، گزاره مرکب $(p \wedge \sim p) \Rightarrow q$ همواره درست است، پس گزینه (۲) یعنی (T همواره درست) می‌باشد.

روش دوم: می‌دانیم $p \wedge \sim p$ همواره نادرست است، پس گزاره شرطی $(p \wedge \sim p) \Rightarrow q$ به انتهای مقدم درست می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۰

گزاره، یک جمله خبری است که در حال حاضر یا آینده دقیقاً یکی از دو ارزش درست یا نادرست را به آن نسبت می‌دهیم. گزینه‌های (۱) و (۲): جمله خبری نمی‌باشند و گزینه (۲) دارای ارزش متفاوت در افراد است پس گزاره نمی‌باشند، ولی گزینه (۴) (عدد $\sqrt{3}$ گویا است) یک جمله خبری است که دارای ارزشی نادرست می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دو عدد را x و y در نظر بگیریم، نصف آن‌ها $\frac{x}{2}$ و $\frac{y}{2}$ و مجموع نصف دو عدد $\frac{x}{2} + \frac{y}{2}$

است. مربع مجموع نصف دو عدد $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right)^2$ و حاصل ضرب دو عدد xy و ثلث حاصل ضرب آن‌ها $\frac{xy}{3}$ است. بنابراین

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{2}\right)^2 > \frac{xy}{3}$$

نماد ریاضی عبارت داده شده $\frac{xy}{3}$

۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر q درست باشد، نقیض آن یعنی $\sim q$ نادرست است و ترکیب عطفی یک گزاره نادرست با

هر گزاره‌ای، نادرست است؛ بنابراین: $p \wedge \sim q \equiv F$

و ترکیب فصلی یک گزاره درست با هر گزاره‌ای درست است؛ بنابراین: $\sim r \vee q \equiv T$

و در نهایت ترکیب شرطی با مقدم نادرست و تالی درست، درست است و داریم:

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۳: q درست و $\sim q$ نادرست است، بنابراین داریم: $(\sim q \vee p) \equiv p$

گزینه ۴: q درست است، بنابراین: $p \wedge q \equiv p$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۳

$$p \Rightarrow q$$

فقط گزینه ۲ به فرم مغالطه است: q لا

$$\therefore p$$

۳۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ج نادرست هستند و درست آن‌ها به شکل زیر است:

$$\text{الف) } \underbrace{\sim p \vee (q \wedge F)}_F \equiv \sim p$$

$$\text{ب) } [(q \vee p) \Rightarrow F] \equiv \sim(q \vee p)$$

$$\text{ج) } T \vee p \vee q \equiv T$$

۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره جمله یا عبارتی خبری است که ارزش آن، فقط درست یا فقط نادرست باشد. ضمناً جملات امری، عاطفی، پرسشی و به طور کل هر جمله‌ای که سلیقه افراد در آن دخیل باشد، گزاره محسوب نمی‌شود. از نظر علمی نمی‌توان گفت «ریاضی، دشوارترین درس رشته انسانی است» پس این جمله، گزاره محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۶

$$\begin{cases} P \Rightarrow q \text{ درست} \\ q \Rightarrow P \text{ درست} \end{cases} \Rightarrow P \Leftrightarrow q \text{ درست} \Rightarrow \begin{cases} P \text{ درست و } q \text{ درست} \\ P \text{ نادرست و } q \text{ نادرست} \end{cases}$$

$$q \wedge r \text{ درست} \Rightarrow \begin{cases} q \text{ درست} \\ r \text{ درست} \end{cases} \Rightarrow P \text{ درست}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۷

$$P \Rightarrow [\sim(q \Rightarrow P) \vee q] \equiv P \Rightarrow [(q \wedge \sim P) \vee q] \equiv P \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim P$$

$$\sim(\sim p \Leftrightarrow \sim q) \equiv \sim(p \Leftrightarrow q)$$

$$\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q$$

p	q	~p	p ⇔ q	~(p ⇔ q)	~p ⇔ q
د	د	ن	د	ن	ن
د	ن	ن	ن	د	د
ن	د	د	ن	د	د
ن	ن	د	د	ن	ن

$$[(q \Rightarrow P) \wedge q] \vee [P \wedge q \Rightarrow q] \equiv \text{همواره درست است}$$

همواره درست $P \wedge q \Rightarrow q$

مربع مجموع دو عدد $(x + y)^2 =$

مجموع مکعبات دو عدد $x^3 + y^3$ و در نتیجه طبق عبارت داده شده:

$$(x + y)^2 < x^3 + y^3 \text{ یا } x^3 + y^3 > (x + y)^2$$

الف) اگر هوا ناسالم باشد آن گاه مدارس تعطیل است.

$\underbrace{\hspace{10em}}_q$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_p$

_ فردا هوا ناسالم است

$\underbrace{\hspace{10em}}_p$

نتیجه: فردا مدارس تعطیل است

$\underbrace{\hspace{10em}}_q$

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

براساس استدلال استثنایی نتیجه‌ی به دست آمده درست است.

ب) اگر عددی بر ۶ بخش پذیر باشد آن گاه بر ۲ بخش پذیر است

$\underbrace{\hspace{10em}}_q$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_p$

_ عدد X بر ۲ بخش پذیر است

$\underbrace{\hspace{10em}}_q$

نتیجه: عدد X بر ۶ بخش پذیر است

$\underbrace{\hspace{10em}}_p$

این استدلال به صورت $((p \Rightarrow q) \wedge q) \Rightarrow p$ یک مغالطه است که نتیجه‌گیری آن نادرست است.

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

که در گزینه‌ی (۲) داریم:

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

۴۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر p گزاره‌ای درست باشد، پس $\sim p$ گزاره‌ای نادرست است. پس در گزینه‌ی (۴) داریم:

$$\underbrace{(\sim p \wedge q)}_{\text{نادرست}} \Rightarrow (\sim p \vee r)$$

و از آن‌جا که مقدم ارزش نادرست دارد پس ارزش گزاره شرطی به انتفای مقدم درست است.

۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\underbrace{\text{قطرهای مستطیل برابرند}}_p \text{ و } \underbrace{۶ \text{ عددی اول نیست}}_{\sim q}$$

طبق قانون $\sim(p \wedge \sim q) \equiv \sim p \vee q$ داریم:

«قطرهای مستطیل نابرابرند یا ۶ عددی اول است.»

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (۱) داریم:

۴۵

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

در سایر گزینه‌ها اگر p گزاره‌ای درست باشد، ارزش گزاره‌ی داده‌شده نادرست خواهد بود.

۴۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. براساس قیاس استثنایی، نتیجه می‌گیریم «مسابقه برگزار نخواهد شد و به مدرسه می‌رویم» ترکیب عاطفی دو گزاره هنگامی درست است که هر دو گزاره درست باشد با توجه به درستی هر دو گزاره‌ی «مسابقه برگزار نخواهد شد» و «به مدرسه می‌رویم» گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

(۱) درست است.

(۲) درست است.

(۳) نادرست است. ترکیب فصلی دو گزاره‌ی نادرست دارای ارزش نادرست است.

(۴) درست است. چون گزاره‌ی مقدم نادرست است، ارزش گزاره‌ی شرطی به انتفای مقدم درست است.

۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. هم‌ارزی $\sim p \equiv (p \Rightarrow \sim p)$ برقرار است.

(۲) نادرست است. هم‌ارزی $F \equiv (p \wedge \sim p)$ برقرار است.

(۳) درست است. گزاره‌های p و $(\sim p)$ هم‌ارزش نیستند، بنابراین ترکیب دو شرطی آن‌ها همواره دارای ارزش نادرست است.

(۴) نادرست است. هم‌ارزی $T \equiv (p \vee \sim p)$ برقرار است.

۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌های p و $\sim q$ هر دو درست هستند. پس گزاره‌ی عاطفی $(p \wedge \sim q)$ نیز درست است. در نتیجه $\sim(p \wedge \sim q) \equiv F$

q گزاره‌ای نادرست است. پس گزاره‌ی $q \vee r$ با گزاره‌ی r هم‌ارزش است.

بنابراین ارزش گزاره‌ی موردنظر در دو حالت قابل بررسی است.

$$\sim(p \wedge \sim q) \Leftrightarrow q \vee r \equiv (F \Leftrightarrow r)$$

حالت اول: اگر r درست باشد ارزش گزاره $(F \Leftrightarrow r)$ نادرست خواهد شد.

حالت دوم: اگر r نادرست باشد، ارزش گزاره‌ی $(F \Leftrightarrow r)$ درست خواهد شد.

در هر دو حالت ارزش گزاره‌ی موردنظر مخالف ارزش r است، پس با $(\sim r)$ هم‌ارزش است.

۴۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی شرطی فقط زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد. بنابراین

$$(r \Leftrightarrow q) \equiv F \text{ و } (p \wedge \sim q) \equiv T$$

خواهیم داشت از درستی گزاره‌ی $(p \wedge \sim q)$ نتیجه می‌گیریم هر دو گزاره‌ی p و $\sim q$ درست هستند. پس گزاره‌ی q نادرست است. از نادرستی گزاره‌ی $(r \Leftrightarrow q)$ نتیجه می‌گیریم گزاره‌های r و q هم‌ارزش نیستند. چون q نادرست است، پس r درست می‌باشد.

با توجه به این‌که $q \equiv F$ و $p \equiv r \equiv T$ نتیجه می‌گیریم گزاره‌های p و r هم‌ارزش هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نادرست $s \rightarrow$ درست $\sim s$

$$\text{درست } s \xrightarrow{\text{نادرست}} \text{درست } s \Rightarrow r \rightarrow \text{نادرست } r \rightarrow \text{درست } \sim r$$

$$\text{درست } r \xrightarrow{\text{نادرست}} \text{درست } q \vee r \rightarrow \text{نادرست } q \rightarrow \text{نادرست } \sim q$$

$$\text{درست } q \xrightarrow{\text{درست}} \text{درست } \sim p \Rightarrow \text{نادرست } p \rightarrow \text{نادرست } \sim p$$

درست است. $\sim p \Rightarrow \sim r$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $\sim(r \Rightarrow s) \equiv r \wedge \sim s$

$$\begin{aligned} \sim[(\sim p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)] &\equiv (\sim p \Leftrightarrow q) \wedge \sim(p \Rightarrow q) \equiv \sim(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \wedge \sim q) \\ &\equiv (p \wedge \sim q) \wedge (p \wedge \sim q) \equiv p \wedge \sim q \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درست p

$$\text{درست } q \Rightarrow \sim s$$

$$\text{درست } p \xrightarrow{\text{درست}} \text{درست } (p \vee \sim r) \Rightarrow q \Rightarrow \text{درست } p \vee \sim r$$

$$\text{درست } q \Rightarrow \sim s \Rightarrow \text{درست } s$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عکس نقیض گزاره‌ی $p \Rightarrow q$ ، گزاره‌ی $\sim p \Rightarrow \sim q$ است.

$$\sim(a^x < a) \Rightarrow \sim(a > 0, a < 1)$$

$$a^x \geq a \Rightarrow a \leq 0 \text{ یا } a \geq 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \Leftrightarrow q$	$p \Leftrightarrow \sim q$
د	د	ن	ن	ن	ن
د	ن	ن	د	د	د
ن	د	د	ن	د	د
ن	ن	د	د	ن	ن

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره‌ی ساده از رابطه‌ی 2^n به دست می‌آید. تعداد حالت‌های

ارزشی سه گزاره برابر با $2^3 = 8$ می‌باشد. فقط در یک حالت، ارزش همه‌ی گزاره‌ها درست است. یعنی در ۷ حالت دیگر حداقل یکی از گزاره‌ها نادرست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره: اگر a یک عدد طبیعی زوج باشد، آنگاه a^2 یک عدد طبیعی فرد نیست. ۵۶

$$p \Rightarrow q$$

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

اگر a^2 یک عدد طبیعی فرد باشد، آنگاه a یک عدد طبیعی زوج نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۷

$$\sim(s \Rightarrow \sim r) \text{ درست} \rightarrow s \Rightarrow \sim r \text{ نادرست} \rightarrow \begin{cases} \text{درست } s \\ \text{نادرست } \sim r \end{cases}$$

در نتیجه: درست ۲

$$\text{نادرست } q \rightarrow \text{درست } \sim q \xrightarrow{\text{درست } r} \text{درست } r$$

$$\text{نادرست } p \rightarrow \text{درست } q \xrightarrow{\text{نادرست } q} \text{درست } q$$

در نتیجه: درست $s \wedge r$

همواره درست است $p \Rightarrow (p \vee q)$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۸

همواره درست است $[(p \Rightarrow q) \vee (\sim q \Rightarrow p)] \vee [p \Rightarrow (p \vee q)]$

$$(\sim p \vee q) \equiv p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p \not\equiv \sim q \Rightarrow p$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۹

گزاره $p \Rightarrow q \vee r$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۰

عکس نقیض $\sim(q \vee r) \Rightarrow \sim p$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۱

شکل دیگر نمایش آن به صورت زیر است:

اگر P آنگاه q

لا

q .

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۳

اگر p و q هم‌ارزش باشند، گزاره دوشرطی $p \Leftrightarrow q$ درس خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

درست $q \Rightarrow$ نادرست $\sim P \Rightarrow$ درست $P \Rightarrow$ درست $S \Rightarrow$ نادرست $\sim S \Rightarrow$ نادرست $r \Rightarrow$ درست $\sim r$

$$\sim(P \Leftrightarrow q) \equiv (P \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim P)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

$$P \Rightarrow P \wedge q$$

ارزش $P \Rightarrow P \wedge q$ به ارزش q بستگی دارد \Rightarrow درست P

اگر q نادرست باشد $P \Rightarrow P \wedge q$ نادرست است

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۷

$$P \wedge q \Rightarrow \begin{cases} P د, q ن \Rightarrow \sim q د \Rightarrow P \vee q د \Rightarrow (\sim q \wedge (P \vee q)) د \equiv P د \\ P ن, q د \Rightarrow \sim q ن \Rightarrow \sim q \wedge (P \vee q) ن \equiv P ن \\ P ن, q ن \Rightarrow \sim q د \Rightarrow P \vee q ن \Rightarrow (\sim q \wedge (P \vee q)) ن \equiv P ن \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۸

درست $[q \Rightarrow (r \vee S)] \Rightarrow P \Rightarrow$ درست $(r \vee S) \Rightarrow q \Rightarrow$ درست $r \vee S$ درست S

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۹

نادرست $r \rightarrow$ درست $\sim r$

نادرست $q \rightarrow$ نادرست r و درست $r \rightarrow$ درست q

درست $P \rightarrow$ نادرست q و درست $P \vee q$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۰

$$P \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (P \wedge q) \Rightarrow r \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$(P \vee q) \Rightarrow (P \Rightarrow q) \equiv ((P \vee q) \wedge P) \Rightarrow q \\ \equiv P \Rightarrow q$$

بنابراین:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آن جا که r نادرست است، پس ارزش گزاره‌ی $r \wedge q$ نیز نادرست است و از آن جا که گزاره

دوشرطی $(p \Rightarrow r) \Leftrightarrow (r \wedge q)$ دارای ارزش درست است، پس ارزش گزاره‌ی $p \Rightarrow r$ نیز نادرست است. در نتیجه ارزش

گزاره‌ی p درست خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv \underbrace{(T \vee q)}_T \Rightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

ارزش این گزاره همواره نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۲

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

گزاره‌ی شرطی فقط وقتی نادرست است که مقدم (در این‌جا $\sim(p \vee q)$) درست و تالی (در این‌جا r) نادرست باشد. از آن‌جا که $\sim(p \vee q)$ درست است، پس گزاره‌ی $p \vee q$ نادرست است و الزاماً p و q هر دو نادرست هستند، پس تا اینجا:
 $p \equiv F, q \equiv F, r \equiv F$

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

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

یعنی ارزش هر دو گزاره درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۳

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

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

طبق قانون جذب $q \wedge (r \vee q) \equiv q$ پس:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر p درست و q نادرست باشد، آنگاه ارزش گزاره‌ی $\sim p \vee q$ نادرست و در نتیجه ترکیب ۷۴

عطفی آن با هر گزاره‌ی دیگری نادرست است، بنابراین ارزش گزاره‌ها که در گزینه‌ی (۳) اشاره شده است، امکان‌پذیر نیست. (در سایر گزینه‌ها ارزش هر دو گزاره $\sim p \vee q$ و $p \vee r$ و در نتیجه ترکیب عطفی آن‌ها درست است.)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در یک گزاره شرطی، اگر تالی درست باشد آنگاه ارزش کلی گزاره نیز درست است و نیازی به ۷۵

چک کردن مقدم نیست. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ تالی (p) درست است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۶

$$\text{نادرست } t \Rightarrow \text{درست } \sim t$$

درست P

$$q \vee S \Rightarrow t \text{ درست} \Rightarrow q \vee S \text{ نادرست} \Rightarrow S \text{ نادرست و } q \text{ نادرست}$$

$$P \Rightarrow q \vee r \text{ درست} \Rightarrow q \vee r \text{ درست و } q \text{ نادرست} \Rightarrow r \text{ درست}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۷

$$(r \wedge P) \wedge [P \Rightarrow (r \Rightarrow \sim P)]$$

P	r	$\sim P$	$r \wedge P$	$r \Rightarrow \sim P$	$P \Rightarrow (r \Rightarrow \sim P)$	$(r \wedge P) \wedge [P \Rightarrow (r \Rightarrow \sim P)]$
د	د	ن	د	ن	ن	ن

در بقیه‌ی حالت‌ها $r \wedge P$ نادرست است. در نتیجه عبارت همواره نادرست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۸

$$\sim(\sim r) \Rightarrow \sim(P \Leftrightarrow q)$$

$$r \Rightarrow (P \Leftrightarrow \sim q)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۹

a^2 عددی مثبت است و a عددی مثبت نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۰

نادرست $q \Rightarrow$ درست $\sim q \equiv P \wedge \sim q \equiv \sim(P \Rightarrow q)$

$\sim(q \Leftrightarrow P) \equiv \sim q \Rightarrow P \xrightarrow{\text{درست } \sim q} \sim q \Leftrightarrow P \equiv P$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۱

به ارزش P بستگی دارد $\xrightarrow{q \text{ نادرست}} \sim(P \Leftrightarrow q) \equiv (P \wedge \sim q) \vee (\sim P \wedge q)$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۲

همواره درست $\sim P \Leftrightarrow q$

P	q	$\sim P$	$\sim P \Leftrightarrow q$	$\sim q$	$P \Leftrightarrow \sim q$
د	د	د	د	ن	د
د	ن	ن	د	د	د

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۳

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست نیست $\sim q \vee \sim p \equiv \sim(p \wedge q)$

گزینه ۲: درست نیست زیرا $\sim p \vee q \equiv p \Rightarrow q$

گزینه ۴: درست نیست زیرا $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون p نادرست است، پس گزاره‌ی شرطی $p \Rightarrow q$ به انتفای مقدم درست است. در نتیجه ۸۴

تالی گزاره‌ی $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (r \Rightarrow q)$ درست بوده و این گزاره‌ی شرطی درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون گزاره‌ی $p \Rightarrow (p \wedge q)$ نادرست است، پس p درست و $p \wedge q$ نادرست است و چون ۸۵

$p \wedge q$ نادرست است، پس q نادرست است. در نتیجه $r \wedge q$ نادرست است و گزاره‌ی $(r \wedge q) \Rightarrow s$ به انتفای مقدم

همواره درست است.

۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر p و q هر دو درست باشند: $[(T \wedge T) \Rightarrow (T \vee T)] \equiv (T \Rightarrow T) \equiv T$ گزینه ۲: $[(F \wedge F) \Rightarrow (F \vee F)] \equiv (F \Rightarrow F) \equiv T$ گزینه ۳: $[(T \wedge F) \Rightarrow (T \vee F)] \equiv (F \Rightarrow T) \equiv T$ همچنین اگر $F \equiv p$ و $T \equiv q$ باشد، گزاره‌ی شرطی به انتفای مقدم درست است پس گزاره همواره درست است.

۸۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی ۳، $(2b)^2$ به صورت $2b^2$ نوشته شده است که نادرست است.

$$((2b)^2 = 4b^2)$$

۸۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

قیاس استثنایی: اگر آفتاب طلوع کند، اتاق روشن می‌شود. چون سؤال گفته آفتاب طلوع کرد پس اتاق روشن می‌شود.

۸۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $x = -25$ ، پس معادله یک ریشه دارد.گزینه ۲: دو زوج مرتب $(1, 21)$ ، $(1, 12)$ دارای مؤلفه‌ی اول یکسان، اما مؤلفه‌های دوم متفاوت هستند، بنابراین رابطه تابع نیست.

گزینه ۴: عدد ۲۹ اول است.

۹۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $p \wedge q$ به صورت ترکیب عطفی دو گزاره بوده و هنگامی درست است که هر دو گزاره‌ی p و q درست باشند. تشریح گزینه‌ها:گزاره‌ی ۱: گزاره‌ی هر سال ۱۲ ماه دارد. را p و گزاره‌ی هر ماه ۳۰ روز است را q می‌نامیم. گزاره‌ی p ارزش درست دارد و گزاره‌ی q نادرست است زیرا بعضی از ماه‌ها ۳۰ روزه و بعضی دیگر ۳۱ روزه هستند. $p \wedge q \equiv F$

گزینه ۲: ترکیب فصلی

گزینه ۳: ترکیب فصلی

گزینه ۴: گزاره‌های «عدد $1 + 4^2$ اول است» و «هفته هفت روز دارد» هر دو ارزش درست دارند، پس ترکیب عطفی آن‌ها نیز درست است.

۹۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزاره‌های ۱، ۳ و ۴ به ترتیب جملات تعجبی، امری و عاطفی هستند که گزاره محسوب نمی‌شوند.

۹۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صورت‌بندی مغالطه به شکل زیر است:

$$p \rightarrow q$$

$$\frac{q}{\therefore p}$$

۹۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «فارابی معلم ثانی است.» گزاره‌ای درست و «افلاطون معلم اول است.» گزاره‌ای نادرست است. بنابراین، ترکیب شرطی «اگر فارابی معلم ثانی است، آن‌گاه افلاطون معلم اول است» دارای ارزش نادرست است، پس p نیز گزاره‌ای نادرست است. عدد ۵۱ بر ۳ بخش‌پذیر است. پس گزاره‌ی q یعنی «۵۱ عددی اول نیست» درست است. با توجه به خاصیت ترکیب گزاره‌ها، ارزش گزاره‌ی مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$(((p \vee r) \Rightarrow (\sim q \wedge r)) \Leftrightarrow r) \equiv (((F \vee r) \Leftrightarrow (f \wedge r)) \Leftrightarrow r) \equiv \underbrace{((r \Rightarrow F) \Leftrightarrow r)}_{\sim r} \equiv (\sim r \Leftrightarrow r) \equiv F$$

۹۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: جدول ارزشی گزاره مورد نظر را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم با گزاره‌ی q هم‌ارزش است.

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

روش دوم: استفاده از قوانین و روابط هم‌ارزی گزاره‌ها:

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

۹۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقیض گزاره «نرخ نان در ماه آینده افزایش می‌یابد» به صورت «نرخ نان در ماه آینده افزایش نمی‌یابد» است و می‌توان از آن نتیجه گرفت که در ماه آینده نرخ نان ثابت می‌ماند یا کاهش پیدا می‌کند.

۹۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره $q \Rightarrow p$ و $\sim p \vee q$ با هم هم‌ارز هستند.

$$\sim(p \Rightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q) \stackrel{\text{دمورگان}}{\equiv} p \wedge \sim q$$

۹۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

«الف» و «ج» گزاره است.

قسمت «ب» کامل نیست، پس گزاره محسوب نمی‌شود و خبری را نمی‌رساند. توجه داشته باشید عبارتهای ریاضی و جبری بایستی تساوی یا نامساوی داشته باشند تا خبری را برسانند. قسمت «د» جمله امری است و گزاره محسوب نمی‌شود.

۹۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱): ترکیب عطفی زمانی درست است که ارزش هر دو گزاره درست باشد.

گزینه (۲): ترکیب فصلی دو گزاره زمانی درست است که حداقل یکی از دو گزاره درست باشد.

گزینه (۴): در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر p گزاره‌ای نادرست، ارزش گزاره شرطی به انتفاء مقدم درست است.

۹۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نقیض گزاره $p \vee q$ را با نماد $\sim(p \vee q)$ نمایش می‌دهیم. هر دو جمله p و q نقیض شده و گزاره فصل به گزاره عطفی تبدیل می‌شود:

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۰

⇔ نماد منطقی عبارت دو شرطی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰۱

می‌دانیم شرط ابتدایی نادرستی یک گزاره شرطی درست بودن مقدم آن است، بنابراین باید p و q هر دو درست باشند. با این فرض $p \vee q$ هم درست خواهد بود و در نتیجه امکان ندارد که مقدم درست و تالی نادرست باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۲

هر چهار گزینه، گزاره‌های مرکب عطفی هستند. اگر عبارت اول هر گزینه را p و عبارت دوم را q بنامیم، جدول زیر برای گزاره‌های مرکب گزینه‌ها ایجاد می‌شود:

	p	q	$p \wedge q$
گزینه (۱)	د	ن	ن
گزینه (۲)	ن	د	ن
گزینه (۳)	د	د	د
گزینه (۴)	ن	ن	ن

با توجه به جدول بالا، تنها گزینه (۳) ارزش درست دارد و با بقیه متفاوت است، پس گزینه (۳) صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۳

زیرا نقیض آن به شکل زیر بیان می‌شود.

« $\sqrt{2}$ عددی گویا نیست.» یا « $\sqrt{2}$ عددی گنگ است.»

نقیض گزینه (۱): عدد ۱۲ اول است. (نادرست)

نقیض گزینه (۲): افلاطون شاگرد سقراط نیست. (نادرست)

نقیض گزینه (۴): تهران پایتخت ایران نیست. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو طرف یک معادله را نمی‌توانیم بر مجهول یا عبارتی که شامل مجهول است تقسیم کنیم مگر این‌که آن مجهول همواره مخالف صفر باشد، لذا نمی‌توانیم دو طرف معادله را بر x^3 تقسیم کنیم.

۱۰۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر طرفین یک نامساوی را بر یک عدد منفی تقسیم کنیم، جهت آن نامساوی عوض

۱۰۵

می‌شود. در این سؤال چون علامت عدد c مشخص نیست، پس مرحله‌ی ۳ الزاماً صحیح نیست و ممکن است جهت نامساوی عوض شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایراد استدلال سایر گزینه‌ها:

۱۰۶

گزینه‌ی ۱: $\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{20} \neq 2\sqrt{10}$

گزینه‌ی ۲: $(2 + 3 \times 4)^2 = 2^2 + (3 \times 4)^2 + 2 \times 2 \times 3 \times 4 = 196$

گزینه‌ی ۳: $(2 \times 5 - 3 \times 2)(3 - 8) = 2 \times 5 \times 3 - 2 \times 5 \times 8 - 3 \times 2 \times 3 + 3 \times 2 \times 8 = -20$

۱۰۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر p و q دو گزاره باشند قیاس استثنایی را می‌توان به صورت مقابل نشان

داد: $p \Rightarrow q$

$\frac{p}{q}$ در این جا \therefore نماد نتیجه است.

مقدمه‌ی ۱: دو خط d_1 و d_2 بر هم عمود نیستند. \Rightarrow دو خط d_1 و d_2 موازی هستند.

مقدمه‌ی ۲: دو خط d_1 و d_2 موازی هستند.

نتیجه: دو خط d_1 و d_2 بر هم عمود نیستند.

۱۰۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $(\sim q \Rightarrow \sim p)$ را عکس نقیض گزاره‌ی $(p \Rightarrow q)$ می‌نامیم. مطابق صورت سؤال علی

عکس نقیض $p \Rightarrow q$ را به صورت $\sim p \Rightarrow \sim q$ را به دست آورده است سپس حسن عکس نقیض این گزاره را به دست

آورده است که به صورت زیر است: $\sim(\sim p) \Rightarrow \sim(\sim q) \equiv p \Rightarrow q$

۱۰۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد A مغالطه است؛ بنابراین مقدمه‌ی ۲ و نتیجه به صورت زیر است:

مقدمه‌ی ۲: $x^2 > 4$ است.

نتیجه: $x > 2$ است.

مورد B قیاس استثنایی است؛ بنابراین مقدمه ۲ و نتیجه به صورت زیر است:

مقدمه‌ی ۲: a و b زوج هستند.

نتیجه: $a + b$ زوج است.

۱۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دو عدد را x و y در نظر بگیریم، ثلث دو عدد $\frac{x}{3}$ و $\frac{y}{3}$ است. بنابراین مجموع ثلث دو عدد

$\frac{x}{3} + \frac{y}{3}$ و مکعب مجموع ثلث دو عدد $\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{3}\right)^3$ خواهد شد.

حاصل ضرب دو عدد $x \cdot y$ و نصف حاصل ضرب آن دو عدد $\frac{x \cdot y}{2}$ خواهد شد. بنابراین نماد ریاضی عبارت داده شده به صورت

$\frac{x \cdot y}{2} - \left(\frac{x}{3} + \frac{y}{3}\right)^3$ است.

۱۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر آن دو عدد را x و y فرض کنیم، معکوس آن‌ها به صورت $\frac{1}{x}$ و $\frac{1}{y}$ است، پس بازنویسی

گزاره‌ی «مجموع معکوس‌های دو عدد، بزرگ‌تر یا مساوی مجموع آن دو عدد است.» به صورت $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \geq x + y$ می‌شود.

۱۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ عبارت‌های داده شده به درستی به نماد ریاضی تبدیل شده است ولی

در گزینه‌ی ۳ نماد ریاضی عبارت داده شده به صورت $x^3 > 7x + 5$ می‌باشد.

۱۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۴، $\sim q$ درست و ترکیب فصلی آن با r درست است. r و q هر دو نادرست هستند،

پس $r \wedge q$ هم نادرست است. ترکیب دو شرطی گزاره‌های درست و نادرست، نادرست است. از طرفی r و q هر دو نادرست

هستند، پس $r \vee q$ هم نادرست است و در نتیجه هم‌ارزی $r \vee q \equiv (r \wedge q) \Leftrightarrow (\sim q \vee r)$ درست است. در سایر

گزینه‌ها هم‌ارزی داده شده برقرار نیست.

۱۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا گزاره‌ی سمت چپ ترکیب دو شرطی را ساده می‌کنیم:

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

پس سمت چپ گزاره‌ی دو شرطی همواره درست است. اگر $\sim p \equiv T$ ، گزاره‌ی دو شرطی همواره درست و اگر $\sim p \equiv F$ ،

گزاره‌ی دو شرطی همواره نادرست است. لذا گزاره‌ی دو شرطی داده شده هم‌ارز $\sim p$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۵

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۶

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

پس گزاره‌ی صورت سؤال هم‌ارز با $\sim q$ است.

۱۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که p نادرست است، پس ارزش $p \wedge r$ نیز نادرست است و برای آن‌که ارزش ترکیب

دو شرطی داده شده درست باشد، باید ارزش $p \vee q$ نیز نادرست باشد، یعنی p و q هر دو نادرست باشند. پس ارزش q

نادرست است. اما r می‌تواند درست یا نادرست باشد.

اگر r نادرست باشد، گزاره‌ی $r \Rightarrow (q \vee r)$ به انتفای مقدم درست است.

اگر r درست باشد، ارزش $q \vee r$ نیز درست است و در نتیجه ارزش $r \Rightarrow (q \vee r)$ درست خواهد بود. پس ارزش گزاره‌ی

$r \Rightarrow (q \vee r)$ همواره درست است.

ارزش گزاره‌ی گزینه‌ی ۲ نادرست و ارزش گزاره‌های گزینه‌های ۳ و ۴ به r بستگی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۸

الف) ارزش گزاره‌ی مقدم نادرست است، پس گزاره‌ی شرطی به انتفای مقدم درست است.

ب) مقدم گزاره‌ی شرطی درست است و تالی آن ترکیب فصلی دو گزاره‌ی نادرست است، پس ارزش تالی نادرست است،

در نتیجه ارزش کل گزاره‌ی شرطی نادرست است.

پ) ارزش هر دو گزاره درست است، پس گزاره‌ی دو شرطی ارزش دست دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که $\sim(p \wedge \sim p) \equiv \sim F \equiv T$

۱۱۹

از طرفی اگر ارزش هر دو طرف گزاره‌ی دو شرطی یکسان باشد، ارزش کل گزاره درست است و در غیر این صورت ارزش آن

نادرست است. چون ارزش سمت چپ گزاره‌ی دو شرطی درست است. پس اگر ارزش $p \vee q$ درست باشد، کل گزاره درست

است و اگر ارزش $p \vee q$ نادرست باشد، کل گزاره نادرست است. پس:

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۲۰

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

۱۲۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب شرطی صورت سؤال نادرست است، پس باید مقدم آن یعنی $q \wedge r$ درست و تالی آن یعنی $p \Leftrightarrow r$ نادرست باشد، پس باید q و r هر دو درست باشند و چون r درست است، برای این که $p \Leftrightarrow r$ نادرست باشد، باید p نادرست باشد.

۱۲۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره‌های الف، د درست هستند و گزاره‌های ب و ج نادرست‌اند. گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow q$ وقتی درست است که p و q یا هر دو درست باشند و یا هر دو نادرست. در گزاره‌های الف و د فرض و حکم هر دو نادرست‌اند لذا گزاره‌ی دو شرطی درست است.

۱۲۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{الف) } (p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q) \equiv \underbrace{(F \vee T)}_T \Leftrightarrow \underbrace{(F \wedge T)}_F \equiv F$$

$$\text{ب) } (p \wedge q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p) \equiv \underbrace{(F \wedge T)}_F \Leftrightarrow \underbrace{(T \Rightarrow F)}_F \equiv T$$

$$\text{پ) } (p \Rightarrow q) \wedge r \equiv \underbrace{(F \Rightarrow T)}_T \wedge r \equiv T \wedge r \equiv r$$

$$\text{ج) } (\sim p \Rightarrow \sim q) \vee (q \Leftrightarrow p) \equiv (\sim F \Rightarrow \sim T) \vee (T \Leftrightarrow F) \equiv \underbrace{(T \Rightarrow F)}_F \vee \underbrace{(T \Leftrightarrow F)}_F \equiv F$$

۱۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $\sim q$ درست است، پس q نادرست است. $p \Rightarrow q$ درست است و q نادرست است پس p باید نادرست باشد. $p \vee r$ درست است و p نادرست است، پس r باید درست باشد.

۱۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$p \Rightarrow q \xrightarrow{\text{عکس نقیض}} \sim q \Rightarrow \sim p$$

$$(\sqrt{13}) \text{ گویا است} \xrightarrow{\text{عکس نقیض}} (\sqrt{122}) \text{ گنگ است.} \Rightarrow (13 \text{ عددی مرکب است.})$$

$\Rightarrow (13 \text{ عددی مرکب نیست.})$

توجه کنید که اعداد یا اول هستند یا مرکب یا هیچ‌کدام پس عدد اول بودن، نقیض عدد مرکب بودن نیست.

۱۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزاره‌ی شرطی $(-5 < -3) \Rightarrow (3 < 4)$ مقدم درست و تالی نادرست است، پس گزاره نادرست است. ارزش گزاره‌ی شرطی سایر گزینه‌ها درست است.

۱۲۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در جدول گزینه‌ی ۱ باید دقت کرد که نقیض گزاره‌ی p درست خواهد بود و ترکیب فصلی $\sim p$ با گزاره‌ی q ، دارای ارزش درست خواهد بود. در جدول گزینه‌ی ۲، $\sim q$ دارای ارزش درست است، در نتیجه $p \vee \sim q$ نیز درست خواهد بود.

در جدول گزینه‌ی ۳ نقیض گزاره‌ی p درست و در نتیجه $\sim p \wedge q$ نیز درست خواهد بود.

در جدول گزینه‌ی ۴ نقیض گزاره‌های p و q به ترتیب دارای ارزش‌گذاری درست و نادرست خواهند بود و حاصل ترکیب عطفی آن‌ها نادرست خواهد بود.

۱۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ترکیب فصلی دو گزاره اگر حداقل یکی از گزاره‌ها درست باشد، ارزش کل گزاره درست است.

الف) هر دو نادرست ← نادرست

ب) هر دو نادرست ← نادرست

ج) هر دو نادرست ← نادرست

د) هر دو نادرست ← نادرست

۱۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{تعداد حالت های ارزشی گزاره ۶}}{\text{تعداد حالت های ارزشی گزاره ۳}} = \frac{2^6}{2^3} = 2^3 = 8$$

۱۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: نقیض گزاره: $a^x \geq 0$ که به ازای $a \in \mathbb{R}$ درست است.

گزینه ۲: نقیض گزاره: ۲۷ عددی زوج نیست. درست است.

گزینه ۳: نقیض گزاره: گزاره‌ی یک جمله خبری نیست. نادرست است.

گزینه ۴: نقیض گزاره: $\sqrt{5} + 7$ عددی گنگ است. درست است.

۱۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) درست است، زیرا: $y = (x + 2)^2 - 2x^2 = -x^2 + 4x + 4$

ب) نادرست است، زیرا: $x^2 + 4 = 0 \iff x^2 = -4 \iff$ معادله جواب ندارد.

ج) نادرست است، زیرا: فقط در صورتی که لوزی، مربع باشد این عبارت درست است. پس همواره درست نیست.

د) نادرست است، زیرا: عدد ۱ نه اول است و نه مرکب.

۱۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) جمله‌ی امری است و گزاره نیست.

ب) گزاره است.

ج) گزاره نیست، زیرا خوشمزه بودن سلیقه‌ای است و نمی‌توان درستی یا نادرستی آن را تعیین کرد.

د) گزاره است و ارزش آن نادرست است.

۱۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی «ارسطو معلم ثانی است» نادرست است. (ارسطو، معلم اول و فارابی معلم ثانی است)

پس گزاره‌ی p نادرست است و برای آن که $(p \Leftrightarrow q)$ درست باشد، باید گزاره‌ی q نادرست باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است. ارسطو نویسنده‌ی کتاب ارغنون است.

۲) درست است. ۳) درست است. ۴) درست است.

۱۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. p گزاره‌ی «مینا خواهر بابک است» و $(\sim q)$ گزاره‌ی «بابک پسر کامران است» و $(\sim r)$ گزاره‌ی

«سارا همسر کامران است» می‌باشند. عبارت توصیفی $\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ به صورت «اگر مینا خواهر بابک است و بابک پسر

کامران است، آن‌گاه سارا همسر کامران است.» بیان می‌شود.

۱۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی شرطی $(p \wedge q) \Rightarrow r$ فقط در حالتی درست است که $(p \wedge q)$ درست و r نادرست باشد. گزاره‌ی عطفی $(p \wedge q)$ فقط در حالتی درست است که هر دو گزاره‌ی p و q درست باشند با شرط $r \equiv F$ و $p \equiv q \equiv T$ ارزش گزاره‌ی s را تعیین می‌کنیم.

$$s \equiv ((F \Leftrightarrow F) \wedge (F \vee T)) \equiv T \wedge T \equiv T$$

با در نظر گرفتن ارزش گزاره‌ها، فقط گزینه ۴ درست است.

۱۳۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هم‌ارزی‌های گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ همواره برقرار است. هم‌ارزی گزینه‌ی (۲) نادرست است و به صورت $p \wedge (\sim p \vee q) \equiv p \wedge q$ درست است.

۱۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. عدد ۱ دارای هر توانی باشد، حاصل آن ۱ می‌شود. عدد (-۱) اگر دارای توان زوج باشد، حاصل آن ۱ می‌شود. چون $n \in \mathbb{N}$ است، $2n$ عددی زوج است، بنابراین:

$$(-1)^{2n} - 1^n = 1 - 1 = 0$$

(۲) نادرست است. هر دو گزاره نادرست هستند. ترکیب فصلی دو گزاره نادرست نیز نادرست هستند.

تذکر: گزاره‌های « $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ » و « $3^{-2} = -9$ » درست هستند.

(۳) درست است. اگر q درست باشد، گزاره‌ی شرطی $T \Rightarrow q$ نیز درست است.

اگر q نادرست باشد. گزاره‌ی شرطی $T \Rightarrow q$ نیز نادرست است، پس ارزش q با ارزش T یکسان است.

(۴) درست است. اگر p درست باشد گزاره‌ی F دو شرطی $p \Leftrightarrow F$ نادرست خواهد شد. اگر p نادرست باشد. گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow F$ درست خواهد بود. پس گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow F$ با نقیض p هم‌ارزش است.

۱۳۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. عکس گزاره‌ی شرطی موردنظر نادرست است. ممکن است مجموع دو عدد زوج باشد اما آن دو عدد فرد باشند. مثلاً اعداد ۳ و ۵ فرد هستند ولی مجموع آن‌ها زوج است.

(۲) نادرست است. هر مربعی مستطیل است. اما هر مستطیلی مربع نیست.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است. شرط لازم و کافی برای درست بودن ترکیب دو شرطی دو گزاره آن است که دو گزاره هم‌ارزش باشند. (هر دو درست یا هر دو نادرست باشند).

۱۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $p \vee \sim p$ همواره درست است. گزاره‌های $(p \wedge \sim p)$ و $(p \Leftrightarrow \sim p)$ همواره نادرست هستند. گزاره‌ی $(p \Rightarrow \sim p)$ با $\sim p$ هم‌ارزش است.

۱۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. p درست است پس ترکیب فصلی $(r \vee p)$ درست است و گزاره‌ی شرطی $(r \vee p) \Rightarrow (\sim q \wedge r)$ به دلیل درست بوده تالی، دارای ارزش درست است.

۱۴۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب فصلی دو گزاره فقط وقتی نادرست است که ارزش هر دو گزاره نادرست باشد، پس p و q هر دو نادرست می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) p نادرست است پس گزاره‌ی شرطی $q \Rightarrow p$ به انتفای مقدم درست است.

۲) p نادرست است پس $\sim p$ درست است و ترکیب فصلی آن با هر گزاره‌ای درست است.

۳) p و q هر دو نادرست بوده و هم‌ارزش هستند. ترکیب دو شرطی دو گزاره‌ی هم‌ارزش، درست است.

۴) p نادرست است و ترکیب عطفی آن با هر گزاره‌ای نادرست است.

۱۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) درست است. طبق تعریف کتاب درسی صفحه ۵

۲) درست است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره از رابطه‌ی 2^n به دست می‌آید.

پس تعداد حالت‌های ارزشی ۸ گزاره برابر با $2^8 = 256$ است.

۳) درست است. طبق متن کتاب درسی صفحه ۷

۴) نادرست است. اگر دو گزاره هم‌ارزش باشند (هر دو درست یا هر دو نادرست) در این صورت ارزش گزاره‌ی دو شرطی آن‌ها درست است.

۱۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر گزاره‌ی شرطی $(q \Rightarrow p) \Rightarrow \sim p$ نادرست باشد، یعنی مقدم $(\sim p)$ درست و تالی $q \Rightarrow p$ نادرست است:

تا این‌جا داریم: $p \equiv F$ و $\sim p \equiv T$

حال $q \Rightarrow p$ نادرست و می‌دانیم p نادرست است، پس q باید درست باشد.

۱۴۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جدول ارزشی داده‌شده مربوط به ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ است که هم‌ارز است با:

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

۱۴۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۱۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

در گزاره‌ی شرطی اگر مقدم نادرست باشد، آن گزاره به انتفای مقدم درست است.

۱۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق اطلاعات متن سؤال، خواهیم داشت:

$$2^m = 8 \times 2^n \Rightarrow 2^m = 2^3 \times 2^n \Rightarrow 2^m = 2^{3+n} \Rightarrow m = 3 + n \Rightarrow m - n = 3$$

۱۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر n تعداد گزاره‌های جدول الف و m تعداد گزاره‌های جدول ب باشد، داریم:

$$\text{الف) } 2^n = 512 \Rightarrow 2^n = 2^9 \Rightarrow n = 9$$

$$\text{ب) } 2^m = 256 \Rightarrow 2^m = 2^8 \Rightarrow m = 8 \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{9}{8}$$

۱۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ارزش گزاره‌های p و r درست است ولی ارزش q نادرست است، چون داده‌ی ۳ داده‌ای پرت حساب می‌شود، لذا باید از میانه استفاده کنیم چون میانگین به خوبی محل تمرکز داده‌ها را نشان نمی‌دهد.

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

۱۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قوانین گزاره‌های عطفی و فصلی، موارد الف و ب و د درست هستند. ولی هم‌ارزی ج

$$\sim(r \wedge s) \equiv \sim r \vee \sim s$$

نادرست است و درست آن به شکل زیر است:

این قانون، قانون دمورگان نام دارد.

۱۵۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد الف گزاره نیست. موارد ب و ج گزاره هستند که ارزش هر دو نادرست است. توجه کنید

$$\text{که: } ۸ - ۴ \times (۳ - ۵) = -۱۷, ۳ - ۵ \times ۴ = ۳ - ۲۰ = -۱۷$$

ج) واریانس و انحراف معیار از معیارهای پراکندگی هستند.

۱۵۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره تنها زمانی درست است که هر دو گزاره درست باشند. در گزینه‌ی ۴

هر دو گزاره درست هستند. تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی ۱: عدد گویا و صحیح است و گزاره‌ی $۶ \notin Q$ و $۶ \notin Z$ هر دو نادرست است.

گزینه‌ی ۲: در معادله‌ی $x^2 + 2x + 3 = 0$ ، چون Δ منفی است، پس معادله ریشه ندارد.

گزینه‌ی ۳: $۲^{-1} = \frac{1}{2}$ است و گزاره‌ی $۲^{-1} = -2$ نادرست است.

۱۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت (د) گزاره محسوب نمی‌شود؛ چون با علم ریاضی قابل ارزش‌گذاری نیست و جمله‌ای

سلیقه‌ای است. بقیه‌ی موارد، همگی قابل ارزش‌گذاری بوده و گزاره می‌باشند.

۱۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پس گزاره‌ی $(۲^0 + ۲^1 = \sqrt{9})$ درست است، لذا نقیض آن نادرست است.

از بین گزینه‌ها فقط گزاره‌ی گزینه ۱ نادرست است، چون مثلاً اگر داده‌ها با هم مساوی باشند، Q_1 و Q_2 و Q_3 همگی با هم مساوی‌اند.

۱۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

تنها در گزینه‌ی ۳، نقیض گزاره‌ی اول به درستی آمده است، زیرا اگر عدد حقیقی a گویا نباشد، حتماً گنگ است.

۱۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

تمام گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نقیض گزاره‌ی $\sqrt{2} > \sqrt{3}$ می‌باشند ولی گزینه‌ی ۴ نقیض گزاره‌ی $\sqrt{2} > \sqrt{3}$ نیست.

۱۵۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون ۵ عددی اول است، گزاره صورت سؤال نادرست است. بنابراین باید دنبال گزاره با ارزش

نادرست باشیم که گزینه‌ی ۲، نادرست است. زیرا هر متر ۱۰۰ سانتی‌متر است. ارزش سایر گزاره‌ها درست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از $(p \vee q) \equiv T$ نتیجه می‌گیریم $(p \vee q) \equiv F$ است. بنابراین هر دو گزاره p و q نادرست هستند. q نادرست است، پس $\sim q$ درست است. از $\sim q \wedge r \equiv F$ با توجه به درستی $\sim q$ نتیجه می‌گیریم r نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است.

(۲) درست است. r نادرست است پس $\sim r$ درست است.

(۳) نادرست است، هر دو گزاره q و r نادرست هستند یعنی $q \equiv r$

(۴) درست است. p نادرست است. پس $\sim p$ درست و ترکیب فصلی آن با r نیز درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. نقیض نقیض هر گزاره با خود گزاره هم‌ارز است.

(۲) درست است. با توجه به این‌که گزاره‌های p و $\sim p$ نقیض یکدیگر می‌باشند، حتماً ارزش یکی از آن‌ها درست است. پس ترکیب فصلی $p \vee \sim p$ همواره درست است.

(۳) درست است. با توجه به این‌که گزاره‌های p و $\sim p$ نقیض یکدیگر هستند، حتماً ارزش یکی از آن‌ها نادرست است پس ترکیب عطفی $p \wedge \sim p$ همواره نادرست است.

(۴) نادرست است. ارزش گزاره‌های p و q و در نتیجه ارزش گزاره‌های $\sim p$ و $\sim q$ نامعلوم است، پس ارزش ترکیب $\sim p \wedge \sim q$ نیز نامشخص است و به ارزش گزاره‌های p و q بستگی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $(\sim p)$ می‌تواند به صورت «۵۳ عددی زوج است.» بیان شود. بنابراین $p \wedge q$ به صورت «۵۳ عددی زوج و اول است.» بیان می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. گزاره‌ی $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 = 2$ نادرست است و ترکیب عطفی آن با هر گزاره‌ی دیگری نیز دارای ارزش نادرست است.

(۲) درست است. ترکیب فصلی $p \vee q$ فقط در حالتی نادرست است که هر دو گزاره p و q نادرست باشند. پس باید گزاره‌های $\sim p$ و $\sim q$ درست باشند.

(۳) نادرست است. p نادرست است پس $\sim p$ درست است و ترکیب فصلی $\sim p \vee r$ نیز درست خواهد بود و به ارزش r بستگی ندارد.

(۴) نادرست است. ۳۹ عددی فرد هست اما گزاره «۳۹ عددی اول است» نادرست می‌باشد. پس ترکیب عطفی آن با هر گزاره‌ای نادرست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. q نادرست است، پس ترکیب فصلی $q \vee r$ با r هم‌ارز است، بنابراین:

$$\sim(q \vee r) \equiv r$$

p درست است، پس ترکیب عطفی $\sim r$ با $p \wedge \sim r$ هم‌ارز است.

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

\downarrow

$\underbrace{\quad}_{\sim r}$

\downarrow
 T

۱۶۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی « $\sqrt{9}$ مربع کامل است» نادرست است. برای آن که ترکیب فصلی موردنظر درست باشد، باید در محل نقطه‌چین گزاره‌ای درست قرار گیرد.
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست است. $\sqrt{3} \approx 1.7$ ، بنابراین $\sqrt{3} - 2$ مقداری کوچک‌تر از صفر، یعنی منفی می‌باشد.
(۲) نادرست است. ۲ عددی اول و زوج است.
(۳) نادرست است. ۳ مقسوم علیه ۶ است. (۶ مضرب ۳ است).
(۴) نادرست است. مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث ۱۸۰ درجه است.

۱۶۴

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) درست است. ترکیب عطفی دو گزاره، خاصیت جابه‌جایی دارد.
(۲) درست است. ترکیب فصلی دو گزاره، خاصیت جابه‌جایی دارد.
(۳) نادرست است. مطابق جدول ارزشی زیر، گزاره‌ی $\sim(p \wedge q)$ با گزاره‌ی $\sim p \wedge \sim q$ هم‌ارزش نیست.
(۴) درست است. براساس جدول ارزشی زیر، گزاره‌ی $\sim(p \wedge q)$ با گزاره‌ی $\sim p \vee \sim q$ هم‌ارزش است.

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

هم‌ارزی $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$ همواره برقرار است و به قانون دمورگان معروف است.

۱۶۵

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) درست است. هر دو گزاره‌ی «۵۷ عددی اول است» و «افلاطون نویسنده کتاب ارغنون است» نادرست هستند. بنابراین ترکیب فصلی آن‌ها نیز نادرست بوده و نقیض آن درست است.
(۲) نادرست است. هر دو گزاره‌ی $\sim p$ و q نادرست هستند پس ترکیب فصلی $(\sim p \vee q)$ نادرست بوده و ترکیب عطفی آن با گزاره r نیز نادرست است و به ارزش r بستگی ندارد.
(۳) درست است.
(۴) درست است.

۱۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر نقیض گزاره‌ی « a مثبت است» را به صورت « a منفی است» تعبیر کنیم، این دو گزاره نقیض هم نیستند، زیرا وقتی a مثبت نباشد، یا منفی است یا صفر است، در صورتی که « a منفی است» شامل صفر نمی‌شود.

۱۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی عطفی $p \wedge \sim q$ فقط در حالتی می‌تواند درست باشد که هر دو گزاره p و $\sim q$ درست باشند. چون $\sim q$ درست است، پس q نادرست است.

۱۶۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره از رابطه‌ی 2^n به دست می‌آید.

$$2^n = 64 \Rightarrow n = 6$$

با حذف دو گزاره، ۴ گزاره باقی می‌ماند که تعداد حالت‌های ارزشی آن $2^4 = 16$ حالت است.

۱۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعداد کل حالت‌های ارزشی سه گزاره برابر با $2^3 = 8$ حالت است که فقط در یکی از حالت‌ها هر سه گزاره نادرست هستند. بنابراین در ۷ حالت دیگر، حداقل یکی از گزاره‌ها دارای ارزش درست می‌باشد.

۱۷۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است. اگر n عدد طبیعی زوج باشد، حاصل عبارت موردنظر ۲ می‌شود. به عنوان مثال اگر $n = 2$ باشد،

$$1^{-2} + (-1)^2 = 1 + 1 = 2$$

داریم:

۲) نادرست است. ارسطو شاگرد افلاطون است.

۳) درست است. در عبارت‌هایی که ترتیب عملیات با پرانتز مشخص نشده باشد، از چپ به راست ابتدا عملیات ضرب و تقسیم و پس از آن عملیات جمع و تفریق انجام می‌شود.

$$\underbrace{(3 \times 9)}_{27} + \underbrace{(15 \div 5)}_3 - 31 = 2^3 - 3^2 \Rightarrow 27 + 3 - 31 = 8 - 9 \Rightarrow -1 = -1$$

۴) نادرست است. $\sqrt{5}$ و $\sqrt{3}$ مشابه نیستند بنابراین امکان جمع کردن این دو عبارت وجود ندارد.

۱۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌های الف، پ و ت، جمله‌ی خبری هستند که می‌توانیم دقیقاً یکی از دو ارزش درست یا نادرست را به آن نسبت دهیم.

۱۷۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$1) a^x = b^x \Rightarrow a = \pm b((-2)^x = 2^x, -2 \neq 2)$$

$$2) a^x = ab \Rightarrow a = 0 \text{ یا } a = b(a = 0, b = 2 \Rightarrow a^x = ab, a \neq b)$$

$$3) a - c = b - c \xrightarrow{\text{طرفین را با } c} a - c + c = b - c + c \Rightarrow a = b$$

جمع می‌کنیم

$$4) ac = bc \Rightarrow c = 0 \text{ یا } a = b(c = 0, a = 1, b = 2 \Rightarrow ac = bc, a \neq b)$$

۱۷۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا گزاره‌ها را نامگذاری می‌کنیم:

$$\underbrace{\text{اگر قلب کنید، آن گاه تنبیه می‌شوید.}}_{q} \quad \underbrace{\text{}}_{p}$$

حال با توجه به نامگذاری، نقیض گزاره را به زبان ریاضی بیان می‌کنیم.

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

بیان فارسی این گزاره در گزینه‌ی (۲) مشاهده می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ درست است. $q \Rightarrow p$ تنها زمانی دارای ارزش نادرست خواهد بود که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد، یعنی:

$$q \equiv T$$

$$p \equiv F$$

در $r \Rightarrow p$ ارزش تالی نادرست است. پس برای این که ارزش ترکیب شرطی درست باشد، داریم:
بررسی ارزش گزینه‌ها:

$$۱) ((\sim p \wedge r) \Rightarrow \sim q) \equiv ((T \wedge F) \Rightarrow F) \equiv (F \Rightarrow F) \equiv T$$

$$۲) ((q \vee p) \Rightarrow r) \equiv ((T \vee F) \Rightarrow F) \equiv (T \Rightarrow F) \equiv F$$

$$۳) ((p \Rightarrow q) \Rightarrow r) \equiv ((F \Rightarrow T) \Rightarrow F) \equiv (T \Rightarrow F) \equiv F$$

$$۴) (r \Rightarrow p) \wedge \sim q \equiv (F \Rightarrow F) \wedge F \equiv T \wedge F \equiv F$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲ عددی اول و زوج است، در نتیجه ارزش گزاره‌ی دوم ترکیب فصلی نادرست است. پس باید گزاره‌ای با ارزش درست در جای خالی قرار بگیرد.

بررسی ارزش گزینه‌ها:

۱) ۲۱۹ بر ۳ بخش پذیر است، در نتیجه اول نیست، پس گزاره نادرست است.

۲) ۱۰۰ کوچکترین مربع کامل سه‌رقمی است، پس گزاره نادرست است.

۳) ۲، ۳، ۵ و ۷ اعداد اول یک‌رقمی هستند، پس گزاره درست است.

۴) ۱ مربع کامل است و مرکب نیست، پس گزاره نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در استدلال گزینه‌ی ۱ باید به صورت زیر بنویسیم:

$$a^x < b^x \Rightarrow |a| < |b| \Rightarrow \sqrt[2]{|a|} < \sqrt[2]{|b|}$$

برای مقادیر $a = 1$ و $b = -2$ ، استدلال گزینه‌ی ۱ نادرست است.

سایر استدلال‌ها درست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد الف یک گزاره است.

مورد ب گزاره نیست زیرا جمله‌ی دستوری است.

مورد ج گزاره است.

مورد د گزاره است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی شرطی فقط در حالی دارای ارزش نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد. در گزینه‌ی ۱ مقدم درست و تالی نادرست است، پس ارزش گزاره‌ی شرطی نادرست است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مقدم نادرست - تالی درست \leftarrow ارزش گزاره به انتقای مقدم درست است.

گزینه ۳: مقدم نادرست - تالی درست \leftarrow ارزش گزاره‌ی شرطی درست است.

گزینه ۴: مقدم و تالی هر دو درست \leftarrow ارزش گزاره‌ی شرطی درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر دو عدد را x و y بگیریم، مکعبات دو عدد x^3 و y^3 ، مجموع مکعبات دو عدد $x^3 + y^3$ ، مجموع دو عدد $x + y$ و مکعب مجموع آن دو $(x + y)^3$ خواهد بود، در نتیجه بازنویسی عبارت به زبان ریاضی به صورت $x^3 + y^3 \geq (x + y)^3$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $p \Rightarrow q$ تنها زمانی نادرست است که p درست و q نادرست است. حال به بررسی گزاره‌ها می‌پردازیم:

الف) ترکیب فصلی دو گزاره تنها وقتی نادرست است که ارزش هر دو گزاره نادرست باشد، یعنی q نادرست و p نیز نادرست باشد، در نتیجه این گزاره فقط وقتی که p درست و q نادرست باشد، دارای ارزش نادرست خواهد بود پس از گزاره، هم‌ارز $p \Rightarrow q$ است.

ب) $p \Rightarrow q$ تنها زمانی نادرست است که q درست و p نادرست باشد، یعنی q نادرست و p درست باشد، در پس این گزاره نیز هم‌ارز $p \Rightarrow q$ است (این گزاره را عکس نقیض $(p \Rightarrow q)$ می‌نامیم و این دو همواره هم‌ارز اند).

ج) $\sim p \Rightarrow \sim q$ تنها وقتی نادرست است که p درست و q نادرست باشد، یعنی p نادرست و q درست باشد. در نتیجه این گزاره هم‌ارز $p \Rightarrow q$ نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم به هر جمله‌ی خبری که بتوان (در حال حاضر یا در آینده) دقیقاً یکی از دو ارزش درست یا نادرست را به آن نسبت داد، یک گزاره گفته می‌شود. پس جمله‌های غیرخبری و هم‌چنین خبری که نتوان ارزش آن‌ها را تعیین کرد، گزاره نیستند.

گزینه‌ی (۳) یک جمله‌ی خبری است که ممکن است از نظر برخی درست و از نظر برخی دیگر نادرست باشد و ذاتاً دارای ارزش درست یا نادرست نیست و نمی‌توان ارزش آن را تعیین کرد، در نتیجه گزاره نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به صورت سؤال داریم:

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

$$F \vee r \equiv r$$

اگر ۲ درست باشد، ارزش گزاره‌ی شرطی نادرست است.

اگر ۲ نادرست باشد، ارزش گزاره‌ی شرطی به انتقای مقدم درست است.

بنابراین ارزش گزاره با $\sim r$ هم‌ارز است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جدول را کامل می‌کنیم:

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

بنابراین گزینه‌ی ۱ درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ارزش گزاره‌ی الف نادرست است، چون عددی که منفی نباشد ممکن است که صفر باشد. ارزش گزاره‌ی ب نادرست است. در این گزاره‌ی دو شرطی به عنوان مثال $۱ > ۴ \Rightarrow ۱ < ۲$ است، پس اگر $a^۲ < b^۲$ باشد $a < b$ همواره درست، نیست.

$$\text{مثال: } \begin{cases} a^۲ = ۴ \\ b^۲ = ۲۵ \end{cases} \quad \begin{cases} a = ۲ \\ b = -۵ \end{cases}$$

ارزش گزاره‌ی شرطی پ به انتهای مقدم درست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x^۲ = ۲x \Rightarrow x^۲ - ۲x = ۰ \Rightarrow x(x - ۲) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۰ \\ x = ۲ \end{cases}$$

پس نقیض گزاره باید به صورت « $x \neq ۰$ یا $x \neq ۲$ » نوشته شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به بررسی ارزش گزاره‌ی موردنظر می‌پردازیم:

$$\underbrace{(p \Leftrightarrow q)}_{\text{مقدم}} \Rightarrow \underbrace{(q \wedge r)}_{\text{تالی}}$$

$$(p \Leftrightarrow T) \Rightarrow (P \wedge F) \equiv (P \Leftrightarrow T) \Rightarrow F$$

اگر p درست باشد، مقدم درست و گزاره‌ی شرطی نادرست است. اگر p نادرست باشد، مقدم نادرست و گزاره‌ی شرطی به انتهای مقدم درست است. بنابراین گزاره با $\sim p$ هم‌ارزش است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ترکیب فصلی اگر یک طرف گزاره‌ی مرکب درست باشد، ارزش کل گزاره درست می‌شود. لذا:

الف) د یا ن پس ارزش کل گزاره برابر: د

ب) د یا ن پس ارزش کل گزاره برابر: د

ج) ن یا ن پس ارزش کل گزاره برابر: ن

پس ۲ گزاره درست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $\frac{۱}{۳} > \frac{۱}{۲}$ است ولی پارامتر لزوماً از آماره بزرگ‌تر نیست پس ارزش گزاره‌ی عطفی

گزینه‌ی ۲ نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق فرض می‌دانیم $p \Rightarrow q$ نادرست است، پس ارزش $\sim p$ درست و p نادرست و ارزش q نیز نادرست است، ارزش $\sim q$ درست است، لذا داریم:

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای این‌که ارزش ترکیب عطفی درست باشد، باید $(p \Rightarrow q)$ و $(\sim p \Leftrightarrow q)$ هر دو دارای ارزش درست باشند. از درستی $(\sim p \Leftrightarrow q)$ نتیجه می‌شود که $\sim p \equiv q$ یا به عبارتی دیگر p و q هم‌ارزش نیستند و از درستی $(p \Rightarrow q)$ می‌فهمیم که ارزش p نادرست و ارزش q درست است. حال به بررسی ارزش گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱) $r \wedge p \equiv r \wedge F \equiv F$

۲) $(p \Rightarrow r) \equiv (F \Rightarrow r) \xrightarrow[\text{مقدم}]{\text{به انتهای T}}$

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

می‌دانیم ترکیب شرطی فقط زمانی نادرست است که مقدم درست و تالی نادرست باشد، پس در ترکیب شرطی اگر تالی درست باشد، ارزش ترکیب شرطی صرف‌نظر از ارزش مقدم درست خواهد بود.

۴) $q \vee (p \wedge r) \equiv T \vee (F \wedge r) \equiv T \vee F \equiv T$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی $(\sim q \Rightarrow \sim p)$ را عکس نقیض گزاره‌ی $(p \Rightarrow q)$ می‌نامیم. در نتیجه داریم:

عکس نقیض $\equiv (\sim(\sim p) \Rightarrow \sim(p \wedge q)) \equiv (p \Rightarrow \sim(p \wedge q))$

$$\begin{aligned} & \xrightarrow[\text{دمورگان}]{\text{قانون}} (p \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)) \xrightarrow[\text{شرطی به فصلی}]{\text{تبدیل ترکیب}} (\sim p \vee (\sim p \vee \sim q)) \\ & \equiv ((\sim p \vee \sim p) \vee \sim q) \equiv (\sim p \vee \sim q) \xrightarrow[\text{دمورگان}]{\text{قانون}} \sim(p \wedge q) \end{aligned}$$

نکته: برای گزاره‌ی دلخواه p داریم: $\begin{cases} p \vee p \equiv p \\ p \wedge p \equiv p \end{cases}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

روش اول: جدول ارزش گزاره را تشکیل می‌دهیم:

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

بنابراین در ۲ حالت، ارزش این گزاره درست است.

روش دوم:

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

چون q در جدول ارزش امل دو گزاره، در ۲ حالت درست است، پس گزاره‌ی موردنظر نیز در دو حالت درست است.

۱۹۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی « $\frac{1}{p}$ عددی گویا است.» درست است، پس ترکیب فصلی آن با گزاره‌ی نادرست «۱ عددی اول است.» درست می‌باشد. اما بقیه‌ی گزاره‌ها نادرست‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نه $\sqrt{2}$ گویاست و نه $\frac{1}{5}$ صحیح، پس ترکیب فصلی دو گزاره‌ی نادرست، نادرست است.

(۲) (-5) صحیح است اما $\sqrt{2}$ گویا نیست، پس ترکیب عطفی آن‌ها نادرست است.

(۴) $\frac{1}{p}$ گویاست، اما ۹۱ عددی اول نیست، پس ترکیب عطفی آن‌ها نادرست است.

۱۹۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $(p \vee q)$ درست $\Rightarrow p$ درست

ترکیب فصلی $(p \vee q)$ با هر گزاره‌ی دیگری درست است. \Rightarrow

۱۹۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون دمورگان داریم:

$$[p \vee (\sim q \wedge \sim p)] \vee q \equiv (p \vee q) \vee (\sim q \wedge \sim p) \equiv (p \vee q) \vee \sim(p \vee q) \equiv T$$

۱۹۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

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

۱۹۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

چون ارزش گزاره‌ی مرکب $(p \wedge q \wedge r)$ نادرست است، پس حداقل یکی از سه گزاره، ارزش نادرست دارد. از طرفی q گزاره‌ای درست است، پس برای نادرست بودن گزاره‌ی مرکب $(p \wedge q \wedge r)$ برای دو گزاره‌ی p و r سه حالت زیر ممکن است.

p	r
د	ن
ن	د
ن	ن

۱۹۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای آن‌که $q \wedge p$ درست باشد، باید p و q هر دو درست باشند. بنابراین در جاهای خالی باید به ترتیب عبارت‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر قرار داده شوند.

۱۹۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره که در کنار یکدیگر می‌آیند از رابطه‌ی 2^n به دست می‌آید، داریم: $2^4 = 16 =$ تعداد حالت‌های ارزشی گزاره ۴

۲۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عدد ۱ اول نیست ولی مرکب هم نیست، پس در ردیف دوم دو گزاره‌ی p, q نقیض هم نیستند. دقت کنید اگر عددی طبیعی زوج نباشد، حتماً فرد است، پس در ردیف ۱ گزاره‌های p, q نقیض هم‌اند. ضمناً نمادهای $(>), (\leq)$ نقیض یکدیگر و نمادهای $(\subseteq), (\not\subseteq)$ نیز نقیض یکدیگرند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم: ۲۰۱

الف) این عبارت یک جمله‌ی پرسشی است، در نتیجه درستی یا نادرستی آن را نمی‌توان مشخص کرد، پس گزاره نیست.
 ب) این جمله یک جمله‌ی عاطفی است و درستی یا نادرستی آن مشخص نیست، در نتیجه گزاره نیست.
 پ) این عبارت یک جمله‌ی امری است و درستی و نادرستی آن مشخص نیست، در نتیجه گزاره نیست.
 ت) این عبارت یک جمله‌ی خبری است که در مورد درستی یا نادرستی آن می‌توان اظهارنظر کرد، در نتیجه یک گزاره است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ارزش ترکیب عطفی یک گزاره‌ی دلخواه با یک گزاره‌ی نادرست، همواره نادرست است، ۲۰۲

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

بنابراین داریم:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ارزش یک ترکیب فصلی زمانی نادرست که هر دو گزاره نادرست باشد. پس: $F \equiv q$ از طرفی $p \equiv T$ داریم: ۲۰۳

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار m را برای درستی هر گزاره به دست می‌آوریم: ۲۰۴

الف) $\Delta = 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(4)(25) = 0 \Rightarrow 4m^2 - 400 = 0 \Rightarrow m^2 = 100 \Rightarrow m = \pm 10$

ب) برای این که خط $y = 2x + m$ از ناحیه‌ی چهارم عبور نکند، باید عرض از مبدأ آن مثبت یا صفر باشد، یعنی:

$$m \geq 0$$

برای آن که ارزش دو گزاره خلاف یکدیگر شود دو حالت وجود دارد.

حالت اول: گزاره‌ی الف درست و گزاره‌ی ب نادرست باشد.

حالت دوم: گزاره‌ی الف نادرست و گزاره‌ی ب درست باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4m^2 - 400 = 0 \Rightarrow m^2 = 100 \Rightarrow m = \pm 10 \quad (1)$$

حالت اول: گزاره‌ی الف درست و گزاره‌ی ب نادرست باشد.

$$m < 0 \quad (2) \xrightarrow{\text{اشتراک (1), (2)}} m = -10$$

حالت دوم: گزاره‌ی الف نادرست و گزاره‌ی ب درست باشد.

$$\Delta \neq 0 \Rightarrow 4m^2 - 400 \neq 0 \Rightarrow m \neq \pm 10 \quad (1)$$

$$m \geq 0 \quad (2) \xrightarrow{\text{اشتراک (1), (2)}} \{m | m \geq 0, m \neq 10\}$$

با توجه به گزینه‌ها مقدار m می‌تواند برابر با -10 باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد الف جمله‌ای پرسشی است ← گزاره نیست. ۲۰۵

مورد ب گزاره است.

مورد پ کلمه «بسیار زیاد» معیار مشخصی ندارد و نمی‌توان درستی یا نادرستی این جمله را تعیین کرد، پس گزاره نیست.
 مورد ت می‌توان درستی یا نادرستی این جمله را تعیین کرد، پس گزاره است.

۲۰۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) گزاره‌ای نادرست است، چون $3 = \sqrt{9}$ و $2\sqrt{2} = \sqrt{8}$ پس $\sqrt{8} - \sqrt{9}$ منفی می‌شود.
 ب) مقدار تقریبی $\sqrt{5}$ برابر $2/2$ و مقدار تقریبی π برابر $3/14$ است، لذا این گزاره نیز نادرست است.
 پ) عدد ۲۱ اول نیست و اولین عدد اول بزرگ‌تر از ۲۰ برابر ۲۳ می‌باشد. این گزاره نیز نادرست است.
 ت) عدد $\sqrt{4+9}$ همان $\sqrt{13}$ است که گنگ می‌باشد.

۲۰۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقیض گزاره‌ی $\sqrt{144} \in Q$ عبارت است از $\sqrt{144} \notin Q$ یا $\sqrt{144} \in Q'$
 گزینه ۲: $x^2 + x - 6 \neq 0 \Rightarrow (x-2)(x+3) \neq 0 \Rightarrow x \neq 2, x \neq -3$
 نقیض گزاره‌ی فوق $x = 2$ یا $x = -3$ است.
 گزینه ۳:

$$x + 2x \geq -x \Rightarrow 2x + 2y \geq 0 \Rightarrow 2x \geq -2y \Rightarrow x \geq -y \xrightarrow{\text{نقیض}} x < -y$$

$$x^2 > 2x \xrightarrow{\text{نقیض}} x^2 \leq 2x \quad \text{گزینه ۴:}$$

در صورتی می‌توانیم طرفین را به x تقسیم کنیم و علامت نامساوی تغییر نکند که $x > 0$ باشد. چون علامت x مشخص نیست نمی‌توانیم این کار را انجام دهیم.

۲۰۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{تعداد حالت‌های ارزشی } n \text{ گزاره} &= 2^n \\ \Rightarrow \text{تعداد حالت‌های ارزشی } 5 \text{ گزاره} &= 2^5 = 32 \end{aligned}$$

۲۰۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sim p : د \rightarrow p : ن \\ q : د \rightarrow \sim q : ن \\ \text{دلخواه} \wedge (ن \wedge \text{دلخواه}) \wedge ((\sim q \wedge r) \wedge p) \wedge r &\equiv \sim((ن \wedge \text{دلخواه}) \wedge ((\sim q \wedge r) \wedge p) \wedge r) \\ \text{دلخواه} \wedge \text{دلخواه} \wedge (د) \wedge \text{دلخواه} \wedge \text{دلخواه} &\equiv \sim(ن \wedge ن) \wedge \text{دلخواه} \wedge \text{دلخواه} \end{aligned}$$

۲۱۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره فقط زمانی درست است که هر دو درست باشند. پس $(p \vee q)$ و r هر دو درست هستند (نادرستی گزینه‌های ۲ و ۳)، از طرفی ترکیب فصلی p و q (یعنی $p \vee q$) زمانی درست است که حداقل یکی از آن‌ها درست باشد (نادرستی گزینه‌ی ۴). بنابراین گزینه‌ی (۱) می‌تواند صحیح باشد.

۲۱۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقیض این گزاره می‌شود: «چنین نیست که امروز باران نمی‌بارد.» یا «امروز باران می‌بارد.»

۲۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) یک گزاره‌ی با ارزش نادرست است. (عدد ۱ نه اول است و نه مرکب)
 (۲) یک گزاره‌ی با ارزش نادرست است. (گلستان یکی از کتاب‌های سعدی است).
 (۳) یک گزاره‌ی با ارزش درست است.
 (۴) گزاره نیست و نمی‌توان ارزش آن را تعیین کرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۳

زیرا: $a > b > 0 \xrightarrow{a>0, b>0} a \times a > a \times b \Rightarrow a^2 > ab$ (۱)

$a > b > 0 \xrightarrow{b>0} a \times b > b \times b \Rightarrow ab > b^2$ (۲)

$1, 2 \Rightarrow a^2 > ab > b^2 \Rightarrow a^2 > b^2$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره وقتی درست است که ارزش هر دو گزاره‌ی آن درست باشد. گزینه‌ی ۲۱۴

۲ به این صورت است. دلیل اشتباه بودن سایر گزینه‌ها عبارت است از:

(۱) هر ماه ۳۰ روزه نیست، ممکن است ۳۱ روزه یا ۲۹ روزه باشد.

(۳) $2^{-2} = \frac{1}{4} > 0$ است.

(۴) $2^3 = 8$ و $\sqrt{(-6)^2} = 6$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به جمله‌ای خبری که دارای دقیقاً یکی از ارزش‌های درست یا نادرست باشد، اگر چه درستی یا ۲۱۵

نادرستی آن را ندانیم یک گزاره می‌گویند.

«عدد $1 + 2^2$ مربع کامل است.» جمله‌ی خبری درست است پس یک گزاره‌ی درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استدلال مطرح‌شده یک مغالطه است. با این‌که روش به کار رفته در مغالطه نادرست است، ۲۱۶

نتیجه‌ی آن می‌تواند درست یا نادرست باشد. به عنوان مثال در استدلال مطرح‌شده، نتیجه‌ی استدلال درست است. اگر

جای مقدمه‌ی دوم و نتیجه عوض شود، استدلال تبدیل به قیاس استثنایی می‌شود که همواره درست است. با توجه به

مطلب ذکرشده، تنها گزینه‌ی (۴) صحیح نیست.

روش اول: ارزش گزاره را برای دو حالت r (درست و نادرست) بررسی می‌کنیم:

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

چون در اینجا هر دو گزاره‌ی $(r \wedge q)$ و $(p \wedge \sim q)$ درست هستند، پس ارزش گزاره‌ی دو شرطی آن‌ها نیز در هر وضعیتی از r (چه درست و چه نادرست) درست است.

تذکر: قانون دو شرطی گزاره‌ها $(p \Leftrightarrow q)$ به صورت زیر است:

p	q	$p \Leftrightarrow q$
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

روش دوم:

$$\begin{aligned} & (\sim F) \\ \sim(r \wedge q) & \equiv \sim r \vee \sim q \equiv (\sim r) \vee T \equiv T \\ p \wedge \sim q & \equiv T \wedge (\sim F) \equiv T \wedge T \equiv T \end{aligned}$$

پس دو گزاره‌ی داده‌شده همواره درست هستند و هم‌ارزش می‌باشند، پس ترکیب دوشروطی آن‌ها همواره درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقیض این گزاره به این صورت است که «عدد $۳^۲$ از عدد $۲^۳$ بزرگ تر نیست.» یعنی عدد $۳^۲$ از عدد $۲^۳$ کوچک‌تر یا مساوی است. در واقع نقیض آن به صورت $۳^۲ \leq ۲^۳$ می‌شود که به معنای عدد $۲^۳$ از عدد $۳^۲$ بزرگ‌تر یا مساوی است نیز می‌باشد. پس تنها گزینه‌ی (۲) نقیض این گزاره نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

روش اول: می‌دانیم گزاره‌ی شرطی در صورتی نادرست می‌شود که مقدم درست و تالی نادرست باشد. حال اگر در این گزاره‌ی شرطی p نادرست باشد، آن‌گاه q چه درست و چه نادرست باشد، ارزش $p \wedge q$ نادرست است، پس گزاره همواره درست خواهد بود.

روش دوم: اگر $p \wedge q$ درست باشد، آن‌گاه p و q هر دو درست هستند و در نتیجه $p \wedge q \Rightarrow p$ درست می‌شود. اگر $p \wedge q$ نادرست باشد، به انتفای مقدم گزاره‌ی شرطی $p \wedge q \Rightarrow p$ درست است، یعنی این گزاره همواره درست می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} \sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q \\ \sim(s \vee r) = \sim s \wedge \sim r \end{cases} \Rightarrow p \wedge \sim q \wedge \sim r \equiv p \wedge \sim(q \vee r)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۱

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقیض گزاره $\sim p \vee q$ گزاره $p \wedge \sim q$ است. ۲۲۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استدلال این‌که از $p \Rightarrow q$ و عبارت q نتیجه می‌شود را قیاس استثنایی می‌گویند. ۲۲۳

$$\begin{cases} \frac{1}{3}x \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}x \right) - 3 = 7x \\ \frac{1}{16}x^2 - 3 = 7x \end{cases} \Rightarrow x^2 - 112x - 48 = 0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۴

$$\frac{20}{100}y = y - x \Rightarrow x = \frac{80}{100}y \Rightarrow y = 1/25x$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادلات درجه دوم می‌شود، تنها لازم است که $\Delta \geq 0$ تا دارای ریشه باشد. ۲۲۶

$$x(x+1) = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

$$x(x+5) = 6 \Rightarrow x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

$$x(x+1) = -6 \Rightarrow x^2 + x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

$$x(x+5) = -6 \Rightarrow x^2 + 5x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۷

p	$\sim p$	$p \Leftrightarrow \sim p$
د	ن	ن
ن	د	ن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۸

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره شرطی به دلیل نادرست بودن مقدم یا درست بودن تالی همواره درست است. چون ۲۲۹

$p \vee q$ درست می‌باشد، پس $r \Rightarrow (p \vee q)$ درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳۰

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عکس نقیض هر گزاره شرطی، گزاره شرطی است که از جابه‌جا کردن مقدم و تالی و نقیض کردن هریک به دست می‌آید. ۲۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بنابر قوانین دمورگان نقیض $p \wedge \sim q$ گزاره $\sim p \vee q$ می‌باشد، پس ۲ عدد اول نیست یا ۳ فرد است درست می‌باشد. ۲۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۳

$$xy - xz = x - z \Rightarrow xy - x = xz - z = z(x - 1)$$

در گزینه‌ی ۱ حق ساده کردن y^2 را نداشتیم. در گزینه‌ی ۳ بعد از ساده کردن (۲-) جهت نامساوی عوض می‌شود. در گزینه‌ی ۴ حق تقسیم کردن بر $x - ۳$ را نداریم چون $x - ۳ = ۰$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف و د و ه همواره درست هستند. (۳ مورد همیشه درست است) زیرا: ۲۳۴

الف) $p \vee \sim p \begin{cases} T \vee F \equiv T \\ F \vee T \equiv T \end{cases}$
 ب) $p \wedge \sim p \begin{cases} T \wedge F \equiv F \\ F \wedge T \equiv F \end{cases}$
 ج) $p \Leftrightarrow \sim p \begin{cases} T \Leftrightarrow F \equiv F \\ F \Leftrightarrow T \equiv F \end{cases}$
 د) $p \Rightarrow (p \vee \sim p) \xrightarrow{\text{طبق الف}} p \Rightarrow T \equiv T$

(چون تالی درست است، شرطی همواره درست است و ربطی به ارزش p ندارد.)

ه) $(p \wedge \sim p) \Rightarrow p \xrightarrow{\text{طبق ب}} F \Rightarrow p \equiv T$

(به انتفای مقدم، ترکیب شرطی همواره درست است.)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow q$ زمانی درست است که p و q هر دو درست یا هر دو نادرست باشند، بنابراین: ۲۳۵

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

فقط در $p \wedge \sim q$ لزوماً هر دو حالت، نادرست است.

p	q	r	$p \Rightarrow q$	$p \Rightarrow r$	گزاره نهایی $(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow r)$
T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	F
T	F	T	F	T	F
F	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	F
F	T	F	T	T	T
F	F	T	T	T	T
F	F	F	T	T	T

$$\frac{5}{8} \times 100 = 62.5\%$$

در ۵ مورد (حالت) از ۸ مورد ممکن، ارزش گزاره نهایی درست است پس:

$$\left. \begin{array}{l} p = \text{هوا آفتابی نیست} \\ q = \text{باران می بارد} \end{array} \right\} p \Rightarrow q \xrightarrow{\text{عکس نقیض}} \sim q \Rightarrow \sim p$$

اگر باران نبارد، آن گاه هوا آفتابی است.

$$(p \Rightarrow q) \wedge (p \vee q) \equiv (\sim p \vee q) \wedge (p \vee q) \equiv \underbrace{(\sim p \wedge p)}_{\text{همیشه نادرست}} \vee q = F \vee q = q$$

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

فقط در حالت (ردیف) چهارم که p و q هر دو نادرست هستند ارزش گزاره مورد نظر سؤال نادرست می شود.

۲۴۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با بررسی گزینه‌ها مشخص می‌شود، گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ درست هستند. فقط گزینه‌ی ۴ نادرست است. زیرا:

$$\underbrace{\underbrace{(p \Rightarrow q)}_d \vee \underbrace{p}_d}_{\text{ن}} \Rightarrow \underbrace{q}_n$$

بنابراین ارزش کل گزاره نادرست است.

۲۴۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هر گاه از $p \Rightarrow q$ و p گزاره q را نتیجه بگیریم از قیاس استثنایی استفاده شده است. در استدلال پ توجه کنید که $\sim q \Rightarrow \sim p \equiv p \Rightarrow q$ می‌باشد، موارد الف و ب مغالطه است.

۲۴۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$\sim p \vee q$ و $\sim p \Rightarrow (\sim p \vee q)$ پس درست است.

۲۴۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

بقیه‌ی گزینه‌ها ارزش T دارند.

۲۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مکعبات سه عدد a ، b و c به ترتیب a^3 ، b^3 و c^3 خواهند بود و خواهیم داشت:

$$a^3 + b^3 + c^3 > 3(ab + ac + bc) \\ \Rightarrow a^3 + b^3 + c^3 > 3ab + 3ac + 3bc$$

۲۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اشتباه در مرحله‌ی ۲ رخ داده است. زیرا در هنگام تقسیم طرفین بر x به علت آن‌که مقدار x را نمی‌دانیم، بنابراین اجازه‌ی تقسیم نداریم.

۲۴۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره مرکب از فصل دو گزاره $p \Rightarrow q$ و $p \Rightarrow r$ است پس در صورتی نادرست است که $p \Rightarrow r$ و $p \Rightarrow q$ نادرست بوده و در نتیجه p درست و هر دو گزاره q و r نادرست می‌باشند، پس گزاره $(\sim p \Rightarrow r) \wedge (p \vee q)$ درست است چون هر دو پیرانتز درست می‌باشد و گزاره‌های دیگر گزینه‌ها نادرست است.

۲۴۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳ عدد مرکب نیست، پس گزاره ۴ به انتفای مقدم درست است و در نتیجه نقیض آن درست نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p \Leftrightarrow q$	$\sim(p \Leftrightarrow q)$
د	د	ن	ن	د	ن
د	ن	ن	د	ن	د
ن	د	د	ن	ن	د
ن	ن	د	د	د	ن
				ت	الف

$p \Rightarrow \sim q$	$p \Rightarrow q$	$\sim(p \Rightarrow q)$	$p \wedge \sim q$	$\sim p \wedge q$
ن	د	ن	ن	ن
د	ن	د	د	ن
د	د	ن	ن	د
د	د	ن	ن	ن
الف	ب	ب	ب	ب

$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
د	د
د	ن
ن	ن
د	د
	ت

پس تنها هم‌ارزی‌های ب و ت صحیح هستند. پس دو مورد از هم‌ارزی‌ها صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره فقط وقتی دارای ارزش درست است که هر دو گزاره ارزش درست داشته باشد و اگر حداقل یکی از دو گزاره نادرست باشند، « $p \wedge q$ » نادرست است. با توجه به این توضیحات جدول گزینه‌ی ۲ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل کلی استدلال قیاس استثنایی داده شده، به صورت زیر است:

$$p \Rightarrow q$$

$$p \quad \text{لا}$$

$$\therefore q$$

و نتیجه‌ی حاصل برابر است با: « \forall عددی فرد است» که صحیح است.

۲۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ارزش گزاره‌های ترکیبی داده شده را به دست می‌آوریم:
گزینه‌ی ۱: p درست و q نادرست است، پس $p \vee q$ ارزش درست دارد. q نادرست است پس ترکیب عاطفی آن با هر گزاره‌ای مثل r نادرست است. در ترکیب شرطی $(p \vee q) \Rightarrow (q \wedge r)$ مقدم درست و تالی نادرست است. پس ارزش آن نادرست است.

گزینه‌ی ۲: q ارزش نادرستی دارد، پس $q \wedge \sim p$ هم نادرست و نقیض آن درست است. ارزش گزاره‌ی p هم درست است. پس ارزش گزاره‌ی دو شرطی $p \Leftrightarrow (q \wedge \sim p)$ درست است.

گزینه‌ی ۳: ارزش گزاره‌ی q نادرست است. پس ارزش گزاره‌ی $q \Rightarrow r$ به انتفای مقدم، درست است. از آن‌جا که ارزش گزاره‌ی r معلوم نیست، ارزش گزاره‌ی $(q \Rightarrow r) \Rightarrow r$ به ارزش گزاره‌ی r بستگی دارد.

گزینه‌ی ۴: ارزش p درست است. پس ارزش گزاره‌ی $r \Rightarrow p$ همواره درست خواهد بود و ارزش نقیض آن نادرست است. ارزش $\sim q$ هم درست است. پس ارزش گزاره‌ی دو شرطی $\sim q \Leftrightarrow (r \Rightarrow p)$ نادرست است.

۲۵۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم گزاره، جمله‌ای خبری است که ارزش آن، دقیقاً درست یا دقیقاً نادرست باشد ضمناً جملات عاطفی، امری و پرسشی گزاره نیستند.

با توجه به این موضوع، فقط گزینه‌ی ۲ گزاره محسوب نمی‌شود. زیبایی موضوعی سلیقه‌ای است و نمی‌توان ارزش جمله‌ی ذکر شده در گزینه‌ی ۲ را تعیین کرد، پس گزاره نیست.

۲۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بایستی $n < 4$ درست و $3n^2 + n + 1 = 0$ نادرست باشد به ازای $n = 1$ تنها حالت در چهار گزینه مطرح شده است پس گزینه ۳ جواب مسأله است.

۲۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اگر بخواهیم $q \Leftrightarrow p$ درست باشد از آنجایی که q نادرست است بایستی p نیز نادرست باشد و تنها موردی که نمی‌تواند معادل صفر باشد گزینه ۱ یعنی $x^2 + x + 2$ زیرا Δ آن منفی است.

۲۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بازنویسی صحیح عبارت گزینه (۳) به زبان ریاضی این‌گونه است:

$$2(5 - x) = \frac{1}{x}$$

توجه: تفاضل عددی از ۵ یعنی: $5 - x$

۲۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استدلال به کار رفته در صورت سؤال از نوع مغالطه است، در مغالطه روش به کار رفته در استدلال نادرست است و نتیجه به دست آمده قابل اطمینان نیست (ممکن است درست یا نادرست باشد). یادآوری: مغالطه به شکل زیر است:

$$p \Rightarrow q$$

$$\frac{q}{\therefore p}$$

۲۵۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در عکس نقیض یک ترکیب شرطی، جای مقدم و تالی عوض و هر دو نقیض می‌شوند که در گزینه (۴) این اتفاق رخ داده است.

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جدول ارزش $p \Leftrightarrow q$ به صورت زیر است:

۲۵۸

p	q	$p \Leftrightarrow q$
د	د	د
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

مشاهده می‌کنیم که در ستون انتهایی این جدول دو ارزش نادرست وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۵۹

با استفاده از هم ارزی تبدیل ترکیب شرطی به فصلی و بخش، گزاره داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(p \Rightarrow q) \wedge (\sim p \Rightarrow q) \stackrel{\text{I}}{\equiv} (\sim p \vee q) \wedge (q \vee p) \stackrel{\text{II}}{\equiv} (\underbrace{\sim p \wedge p}_{\text{F}}) \vee q \equiv F \vee q \equiv q$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل درست هم‌ارزی‌های نادرست به صورت زیر است:

۲۶۰

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

ج) $(p \vee \sim q) \wedge (p \vee q) = p \vee (\underbrace{\sim q \wedge q}_{\text{F}}) \equiv p \vee F \equiv p$

توجه: برای بررسی درستی موارد «الف» و «ه» می‌توانستید از روش زیر استفاده کنید:

الف) $p \begin{cases} T : T \Leftrightarrow F \equiv F \\ F : F \Leftrightarrow T \equiv F \end{cases}$ در نتیجه $p \Leftrightarrow \sim P \equiv F$

ه) $p \begin{cases} T : (T \Rightarrow T) \equiv T \\ F : (F \Rightarrow F) \equiv T \end{cases}$ در نتیجه $(p \Rightarrow P) \equiv T$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قاعده قیاس استثنایی به صورت زیر است:

۲۶۱

$$\begin{array}{l} p \Rightarrow q \\ p \\ \hline \therefore q \end{array}$$

پس بیان آن به زبان ریاضی به صورت $(p \Rightarrow q) \wedge p \Rightarrow q$ خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۶۲

گزینه ۱ و ۳ جملات عاطفی و گزینه ۴ جمله امری است تنها گزینه ۲ جمله خبری و در نتیجه گزاره است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۶۳

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

۲۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

نقیض گزاره $p \Rightarrow q$ گزاره $p \wedge \sim q$ یعنی مقدم عطف با نقیض گزاره تالی است.

۲۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

چون $2^7 = 128$ ، سپس ۷ گزاره بوده و با کم کردن ۲ گزاره جدول ارزش $2^5 = 32$ حالتی می‌شود.

۲۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

۲۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجایی که p و q دو گزاره نقیض هم هستند پس $p \Leftrightarrow q$ نادرست و به انتقای مقدم $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ همواره درست است.

۲۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

پس به همراه $p \wedge (p \vee q)$ دو حالت درست دارند.

۲۶۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره دو شرطی در حالتی که هر دو درست باشند، درست است پس گزاره ۱ درست است و در

حالتی که هر دو نادرست باشند نیز درست است، پس گزاره ۲ درست است. گزاره ۳ به دلیل انتقای مقدم درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷۰

در منطق انواع استدلال وجود دارد که با استفاده از گزاره‌ها انجام می‌شود و یکی از آنها قیاس استثنایی است که به شکل زیر است:

$$\frac{p \Rightarrow q}{p} \therefore q$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقیض گزاره شرطی هم‌ارزی گزاره مقدم عطف با نقیض تالی است. پس نقیض گزاره « x عدد اول است.» عطف با گزاره « y زوج نیست.» می‌باشد. ۲۷۱

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۲

با شرط سؤال، گزاره ۱، درست، گزاره ۲ هم‌ارز $\sim r$ ، ۳ نادرست و گزاره ۴ هم‌ارز r است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر p نادرست باشد، تمام گزینه‌ها به انتقای مقدم درست هستند. ۲۷۳

اگر p درست باشد آن‌گاه $p \vee q$ درست است پس $p \Rightarrow (p \vee q)$ نیز درست است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر p درست باشد، ارزش گزاره‌ی شرطی نادرست است.

گزینه ۳: p درست باشد، ارزش گزاره‌ی شرطی نادرست است.

گزینه ۴: اگر p درست باشد، ارزش گزاره‌ی شرطی به q بستگی دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که q گزاره‌ای نادرست است $q \wedge s$ نیز نادرست خواهد شد. در نتیجه گزاره‌ی ۲۷۴

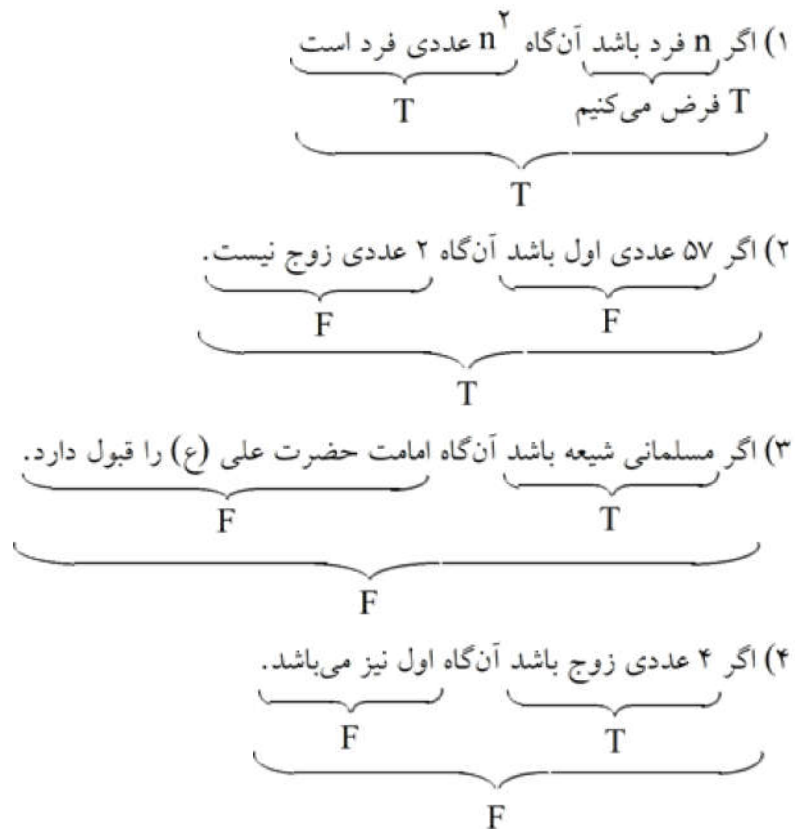
$q \wedge s \Rightarrow p \wedge r$ به انتقای مقدم ارزش درستی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ارزش p نادرست است، زیرا عدد $\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 = \frac{2}{9}$ عددی گویا است. ۲۷۵

ارزش q درست است چون نمودار هر خط به شکل $y = k$ خطی افقی است.

$$[(p \vee q) \Rightarrow \sim p] \equiv \underbrace{[(F \vee T) \Rightarrow T]}_T \equiv T$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی شرطی زمانی دارای ارزش نادرست است که ارزش مقدم آن درست و ارزش تالی آن نادرست باشد، از طرفی اگر مقدم و تالی یک گزاره‌ی شرطی به یکدیگر مرتبط باشند با فرض درست بودن مقدم اگر تالی نیز دارای ارزش درست باشد در این صورت گزاره‌ی شرطی دارای ارزش درست خواهد بود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول هریک از ردیف‌های جدول را جداگانه تحلیل می‌کنیم:

$\sim p \vee q$	q	$\sim r$	$q \wedge [p \vee r]$
T	F	T	F
F	F	F	F
T	T	T	نامعلوم

در ردیف اول: q نادرست و $\sim p \vee q$ دارای ارزش درست است پس $\sim p$ درست و p نادرست می‌باشد و r نیز دارای نادرست است. پس $p \vee r$ دارای ارزش نادرست و ترکیب عطفی آن با q دارای ارزش نادرست است.
 در ردیف دوم: چون $\sim p \vee q$ دارای ارزش نادرست است لذا الزاماً q نادرست است.
 در ردیف سوم: چون q درست است، لذا $\sim p \vee q$ درست است و معلوم نیست ارزش گزاره‌ی p چه می‌باشد زیرا می‌تواند هم درست و هم نادرست باشد لذا با توجه به ارزش نادرست r نمی‌توان ارزش گزاره‌ی $p \vee r$ را تعیین کرد و در نتیجه ارزش گزاره‌ی $q \wedge (p \vee r)$ به ارزش p بستگی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
 الف) گزاره است. چون مجموع ارقام این عدد برابر ۲۱ است پس بر ۳ بخش‌پذیر است و اول نیست.
 ب) گزاره نیست چون «پرطرفدار بودن» تعریف مشخصی ندارد.
 پ) گزاره نیست چون «پهناور بودن» تعریف مشخصی ندارد.
 ت) گزاره است. این گزاره دارای ارزش درستی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب فصلی دو گزاره زمانی دارای ارزش نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشند، لذا داریم:

$$(p \wedge \sim q) \vee \sim p \rightarrow \begin{cases} \text{درست } p : \Rightarrow \text{نادرست } \sim p \\ \text{درست } q : \rightarrow \text{نادرست } \sim q \xrightarrow{\text{درست } p} \text{نادرست } p \wedge \sim q \end{cases}$$

پس ارزش هر دو گزاره p و q درست است، حال به بررسی ارزش گزاره‌های گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$۱) (p \vee \sim r) \wedge q:$$

ترکیب فصلی گزاره p با هر گزاره دلخواه دیگر دارای ارزش درست است. لذا $(p \vee \sim r)$ دارای ارزش درست است از طرفی ترکیب عطفی آن با گزاره q که آن نیز درست است دارای ارزش درست است.

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

p و q هر دو درست می‌باشند، لذا ترکیب عطفی آنها $p \wedge q$ نیز دارای ارزش درست است و ترکیب فصلی آن با هر گزاره دلخواه مرکب دیگر نیز دارای ارزش درست است. پس ارزش گزاره مرکب این گزینه نیز درست است.

$$۳) (r \wedge q) \vee p$$

گزاره p درست است لذا ترکیب فصلی آن با هر گزاره دلخواه دیگر نیز دارای ارزش درست است.

$$۴) \sim(p \wedge q) \wedge r$$

p و q هر دو دارای ارزش درست هستند، لذا ترکیب عطفی آنها نیز دارای ارزش درست است و نقیض آنها $\sim(p \wedge q)$ دارای ارزش نادرست است. لذا ترکیب عطفی آن با هر گزاره دلخواه دیگر نیز دارای ارزش نادرست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره «۷ عددی صحیح و گنگ است» ترکیب عطفی دو گزاره ساده می‌باشد که ۷ عددی صحیح است، دارای ارزش درست است و ۷ عددی گنگ است، گزاره‌ای نادرست است، پس ترکیب عطفی دارای ارزش نادرست است.

حال ترکیب فصلی این گزاره مرکب با گزاره‌ای دارای ارزش نادرست است که گزاره مرکب دیگر نیز دارای ارزش نادرست باشد.

۱) ۹۱ عددی گنگ یا اول است. ارزش این گزاره نادرست است.

۲) مربع چهار ضلع مساوی و چهار زاویه قائمه دارد. ارزش این گزاره درست است.

۳) اصفهان یا شیراز پایتخت اکنون ایران است. ارزش این گزاره نادرست است.

۴) $\sqrt{2} - 1$ عددی گویا و مثبت است. ارزش این گزاره نادرست است پس گزاره گزینه ۲ نمی‌تواند در عبارت قرار گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

۲۸۱

الف) $(\sim p \wedge q) \vee r$

گزاره p درست پس نقیض آن $\sim p$ داری ارزش نادرست است، لذا گزاره $\sim p \wedge q$ دارای ارزش نادرست است. ولی چون ارزش r نامعلوم است، لذا نمی‌توان ارزش ترکیب فصلی گزاره $(\sim p \wedge q) \vee r$ را تعیین کرد.

پ) $(\sim p \vee r) \wedge q$

چون q گزاره‌ای نادرست است، لذا تریب عطفی آن با هر گزاره دلخواه دیگر نیز دارای ارزش نادرست است. بنابراین گزاره $(\sim p \vee r) \wedge q$ نیز دارای ارزش نادرست است.

پ) $\sim(p \vee \sim q) \wedge r$

p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست است لذا نقیض q دارای ارزش درست است ترکیب فصلی آن با p نیز دارای ارزش درست است، پس $p \vee \sim q$ دارای ارزش درست است و نقیض آن $\sim(p \vee \sim q)$ دارای ارزش نادرست است و ترکیب عطفی آن با هم گزاره دلخواه دیگر دارای ارزش نادرست است، لذا هیچ یک از گزاره‌ها دارای ارزش درست نمی‌باشند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت کلی اگر یک گزاره مرکب از n گزاره ساده تشکیل شده باشد، تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره برابر 2^n می‌شود. حال اگر دو گزاره ساده دیگر اضافه کنیم، در این حالت تعداد حالت‌های ارزشی $2^{n+2} = 2^n \times 2^2 = 4 \times 2^n$ می‌شود یعنی تعداد حالت‌های ارزشی چهار برابر می‌شود.

۲۸۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) می‌دانیم هر رابطه که دارای ضابطه $y = k$ باشد، نمودارش خطی افقی است. لذا تابع می‌باشد.

ب) میانه داده‌ها، همان چارک دوم است.

پ) واریانس داده‌های یکسان، همواره صفر است.

ت) مجموعه مقسوم‌علیه‌های طبیعی عدد ۲۰ عبارت است از: $\{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$

۲۸۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر جمله خبری که بتوانیم دقیقاً یکی از دو ارزش درستی یا نادرستی را به آن نسبت دهیم، یکی گزاره است. موارد (ا) و (ج) یک گزاره هستند.

(ب) یک جمله خبری است که ارزش آن قابل تعیین نیست و می‌تواند درست یا نادرست باشد.

مورد (پ) یک جمله توصیفی است که به سلیقه افراد بستگی دارد.

(ت) کوچک بودن جرم یک دانه برنج مقیاس مشخصی ندارد و ارزش آن قابل تعیین نیست.

(ث) این جمله امری است لذا نمی‌تواند گزاره باشد.

۲۸۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی ارزش گزینه‌ها:

۲۸۵

۱) $p \vee q \equiv T \wedge F \equiv T$

۲) $p \wedge q \equiv T \wedge F \equiv F$

۳) $p \wedge (p \vee q) \equiv T \wedge (T \vee F) \equiv T \wedge T \equiv T$

۴) $p \vee (p \wedge q) \equiv T \vee (T \wedge F) \equiv T \vee F \equiv T$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۸۶

از بین p و $\sim p$ یکی درست و دیگری نادرست است، در نتیجه $p \wedge \sim p \equiv F$ و $p \vee \sim p \equiv T$. پس داریم:

$(p \wedge \sim p) \wedge (p \wedge \sim p) \equiv F \vee T \equiv T$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. از بین p و $\sim p$ همواره یکی دارای ارزش درست است، پس ارزش ترکیب فصلی آن‌ها $(p \vee \sim p)$ همواره درست خواهد بود. با استدلال مشابه گزینه‌ی (۲) همواره دارای ارزش نادرست است و ارزش دو گزینه‌ی دیگر به ارزش p و q بستگی دارد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ارزش ترکیب فصلی ۲ گزاره $(p \vee q)$ تنها زمانی نادرست است که ارزش هر دو گزاره‌ی p و q نادرست باشد، در نتیجه: $p \equiv q \equiv F$
بررسی ارزش گزینه‌ها:

$$۱) \sim p \wedge (p \vee \sim q) \equiv \sim F \wedge (F \vee \sim F) \equiv T \wedge (F \vee T) \equiv T \wedge T \equiv T$$

بررسی ارزش این گزینه لازم نبود، چون ارزش همه‌ی گزاره‌های ساده را می‌دانیم، قطعاً ارزش هر ترکیبی از آن‌ها قابل محاسبه است.)

$$۲) r \vee (\sim p \wedge \sim q) \equiv r \vee (\sim F \wedge \sim F) \equiv r \vee (T \wedge T) \equiv r \vee T \equiv T$$

$$۳) \sim q \vee r \equiv \sim F \vee r \equiv T \vee r \equiv T$$

$$۴) \sim p \wedge r \equiv F \wedge r \equiv T \wedge r \equiv r$$

چون ارزش r را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم ارزش این گزینه را مشخص کنیم.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترکیب عطفی دو گزاره تنها در یک حالت درست (حالتی که هر دو گزاره درست هستند) و ترکیب فصلی دو گزاره تنها در یک حالت نادرست (حالتی که هر دو گزاره نادرست هستند) است. در نتیجه این دو ترکیب به ترتیب ۳ و ۱ حالت نادرست دارند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (۱) نقیض به درستی بیان شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نقیض این گزاره باید به صورت « a مثبت نیست.» بیان شود، زیرا وقتی a مثبت نیست یا منفی است یا صفر و « a منفی است.» صفر را شامل نمی‌شود.

(۳) ارزش هر دو گزاره نادرست است، پس نمی‌توانند نقیض یکدیگر باشد (۱ نه اول است، نه مرکب).

(۴) « a کوچک‌تر یا مساوی ۵ است.» نقیض گزاره‌ی مطرح‌شده در این گزینه است.

روش اول:

جدول ارزشی مربوط به ۳ گزاره، ۳ ستون و ۸ ($2^3 = 8$) ردیف دارد. پس در کل $3 \times 8 = 24$ ارزش در این جدول وجود دارد که نیمی از آن‌ها درست و نیم دیگر نادرست است. در نتیجه ۱۲ ارزش درست در این جدول وجود دارد.

روش دوم: رسم جدول

(توجه شود که اگر تعداد گزاره‌ها زیاد باشد، این روش بسیار وقت‌گیر و غیرمعقول است و راه منطقی‌تر استفاده از روش اول است.)

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

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تعداد حالت‌های ارزشی n گزاره برابر است با 2^n . در نتیجه هر گزینه‌ای که نتوان آن را به صورت توان طبیعی از ۲ نوشت، پاسخ سؤال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$16 = 2^4 \quad (1) \qquad 256 = 2^8 \quad (2) \qquad 512 = 2^9 \quad (4)$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گزاره یک جمله‌ی خبری است که (در حال حاضر یا در آینده) دقیقاً یکی از دو ارزش درست یا نادرست را دارد. در نتیجه جملات غیرخبری (امری، پرسشی و عاطفی) و جملات خبری که ذاتاً دارای ارزش درست یا نادرست نیستند (سلیقه‌ای هستند) گزاره محسوب نمی‌شوند. پس گزینه‌ی (۳) پاسخ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امری

(۲) پرسشی

(۴) جمله‌ای خبری که سلیقه‌ای است و نمی‌توان ارزش آن را تعیین کرد و در نتیجه گزاره نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون p گزاره‌ای درست است، پس $\sim p$ نادرست است و لذا گزاره‌ی $q \Rightarrow \sim p$ به انتفای مقدم درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی p نادرست و گزاره‌ی q درست است. بنابراین گزاره‌ی $q \Rightarrow p$ و در نتیجه $(q \Rightarrow p) \wedge (\sim p \vee \sim q)$ نادرست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزاره‌ها در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) هم‌ارز هستند.

۲۹۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از این که گزاره $p \vee (\sim q \wedge p)$ نادرست گردیده است، نتیجه می شود که p نادرست و همچنین $(\sim q \wedge p)$ نیز نادرست است.

$\sim r$ گزاره‌ی درست است، پس در نتیجه r گزاره‌ای نادرست است و بالطبع گزاره‌ی $q \wedge r$ نیز همواره نادرست خواهد بود:

$$\sim p \vee (q \wedge r) \equiv T \vee F \equiv T$$

ن

۲۹۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۹۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زیر گزینه‌ی ۳ صحیح نیست.

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

۳۰۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$(r \Leftrightarrow T) \Rightarrow (T \wedge F) \equiv ((r \Leftrightarrow T) \Rightarrow F) \equiv \sim r$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

129 1 2 3 4
130 1 2 3 4
131 1 2 3 4
132 1 2 3 4
133 1 2 3 4
134 1 2 3 4
135 1 2 3 4
136 1 2 3 4
137 1 2 3 4
138 1 2 3 4
139 1 2 3 4
140 1 2 3 4
141 1 2 3 4
142 1 2 3 4
143 1 2 3 4
144 1 2 3 4
145 1 2 3 4
146 1 2 3 4
147 1 2 3 4
148 1 2 3 4
149 1 2 3 4
150 1 2 3 4
151 1 2 3 4
152 1 2 3 4
153 1 2 3 4
154 1 2 3 4
155 1 2 3 4
156 1 2 3 4
157 1 2 3 4
158 1 2 3 4
159 1 2 3 4
160 1 2 3 4

161 1 2 3 4
162 1 2 3 4
163 1 2 3 4
164 1 2 3 4
165 1 2 3 4
166 1 2 3 4
167 1 2 3 4
168 1 2 3 4
169 1 2 3 4
170 1 2 3 4
171 1 2 3 4
172 1 2 3 4
173 1 2 3 4
174 1 2 3 4
175 1 2 3 4
176 1 2 3 4
177 1 2 3 4
178 1 2 3 4
179 1 2 3 4
180 1 2 3 4
181 1 2 3 4
182 1 2 3 4
183 1 2 3 4
184 1 2 3 4
185 1 2 3 4
186 1 2 3 4
187 1 2 3 4
188 1 2 3 4
189 1 2 3 4
190 1 2 3 4
191 1 2 3 4
192 1 2 3 4

193 1 2 3 4
194 1 2 3 4
195 1 2 3 4
196 1 2 3 4
197 1 2 3 4
198 1 2 3 4
199 1 2 3 4
200 1 2 3 4
201 1 2 3 4
202 1 2 3 4
203 1 2 3 4
204 1 2 3 4
205 1 2 3 4
206 1 2 3 4
207 1 2 3 4
208 1 2 3 4
209 1 2 3 4
210 1 2 3 4
211 1 2 3 4
212 1 2 3 4
213 1 2 3 4
214 1 2 3 4
215 1 2 3 4
216 1 2 3 4
217 1 2 3 4
218 1 2 3 4
219 1 2 3 4
220 1 2 3 4
221 1 2 3 4
222 1 2 3 4
223 1 2 3 4
224 1 2 3 4

225 1 2 3 4
226 1 2 3 4
227 1 2 3 4
228 1 2 3 4
229 1 2 3 4
230 1 2 3 4
231 1 2 3 4
232 1 2 3 4
233 1 2 3 4
234 1 2 3 4
235 1 2 3 4
236 1 2 3 4
237 1 2 3 4
238 1 2 3 4
239 1 2 3 4
240 1 2 3 4
241 1 2 3 4
242 1 2 3 4
243 1 2 3 4
244 1 2 3 4
245 1 2 3 4
246 1 2 3 4
247 1 2 3 4
248 1 2 3 4
249 1 2 3 4
250 1 2 3 4
251 1 2 3 4
252 1 2 3 4
253 1 2 3 4
254 1 2 3 4
255 1 2 3 4
256 1 2 3 4

257	1	2	3	4
258	1	2	3	4
259	1	2	3	4
260	1	2	3	4
261	1	2	3	4
262	1	2	3	4
263	1	2	3	4
264	1	2	3	4
265	1	2	3	4
266	1	2	3	4
267	1	2	3	4
268	1	2	3	4
269	1	2	3	4
270	1	2	3	4
271	1	2	3	4
272	1	2	3	4
273	1	2	3	4
274	1	2	3	4
275	1	2	3	4
276	1	2	3	4
277	1	2	3	4
278	1	2	3	4
279	1	2	3	4
280	1	2	3	4
281	1	2	3	4
282	1	2	3	4
283	1	2	3	4
284	1	2	3	4
285	1	2	3	4
286	1	2	3	4
287	1	2	3	4
288	1	2	3	4

289	1	2	3	4
290	1	2	3	4
291	1	2	3	4
292	1	2	3	4
293	1	2	3	4
294	1	2	3	4
295	1	2	3	4
296	1	2	3	4
297	1	2	3	4
298	1	2	3	4
299	1	2	3	4
300	1	2	3	4