



سایت ویژه ریاضیات www.riazisara.ir

درسنامه ها و جزوه های ریاضی
سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور
نمونه سوالات امتحانات ریاضی
نرم افزارهای ریاضیات
و...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>

۶۱- در دنباله حسابی $33, 30, \dots, 6, 3$ مجموع تمام جمله‌ها چقدر است؟

۱۸۶ (۴)

۱۹۶ (۳)

۱۸۸ (۲)

۱۹۸ (۱)

۶۲- شخصی تصمیم دارد یک کتاب ۳۰ صفحه‌ای را هر روز به طور متوالی نسبت به روز قبل ۲ صفحه بیشتر بخواند. اگر او در روز اول یک صفحه بخواند، در انتهای روز ۱۷ آم چند صفحه از کتاب نخوانده باقی می‌ماند؟

۱۴۷ (۴)

۳۳ (۳)

۱۷ (۲)

۱۱ (۱)

۶۳- ریشه‌های کدام معادله درجه دوم $\frac{1}{\sqrt{2}-1} + x + \sqrt{2} = 0$ هستند؟

$$x^2 - 2(\sqrt{2}-1)x + 3 + 2\sqrt{2} = 0 \quad (۱)$$

$$x^2 - 2(\sqrt{2}-1)x + 2\sqrt{2} = 0 \quad (۲)$$

$$(x-1-\sqrt{2})^2 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 + (2\sqrt{2}+2)x + 3 + 2\sqrt{2} = 0 \quad (۴)$$

۶۴- مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - ax + (a-2) = 0$ برابر با ۳ است. حاصل ضرب ریشه‌های آن کدام است؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)

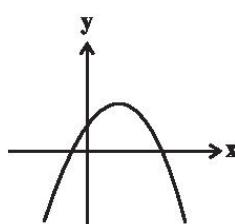
۶۵- در شکل زیر نمودار سه‌می $P(x) = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) $a < 0$ و $b < 0$ و $c > 0$ و معادله $P(x) = 0$ دو ریشه دارد.

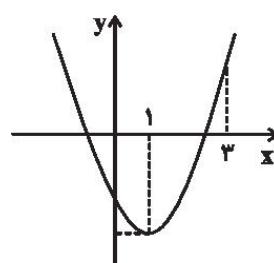
(۲) $a < 0$ و $b > 0$ و $c > 0$ و معادله $P(x) = 0$ ریشه ندارد.

(۳) $a > 0$ و $b < 0$ و $c > 0$ و معادله $P(x) = 0$ ریشه ندارد.

(۴) $a < 0$ و $b > 0$ و $c > 0$ و معادله $P(x) = 0$ دو ریشه دارد.



۶۶- شکل زیر، نمودار مربوط به کدام تابع می‌تواند باشد؟



$$f(x) = x^2 + 2x - 4 \quad (۱)$$

$$f(x) = x^2 + 2x - 1 \quad (۲)$$

$$f(x) = x^2 - 2x - 4 \quad (۳)$$

$$f(x) = x^2 - 2x - 1 \quad (۴)$$

۶۷- اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ بین ضرایب، رابطه $4a + c = 2b$ برقرار باشد، آن‌گاه یکی از ریشه‌ها همواره کدام است؟

$$2 + \frac{b}{a} \quad (۴)$$

$$2 - \frac{b}{a} \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$\frac{c}{2a} \quad (۱)$$

- ۶۸- اگر معادله $m^2x^2 - mx + 1 = 0$ یک ریشه مضاعف داشته باشد، مجموع ریشه‌های معادله کدام است؟

$$-\frac{5}{24} \quad (4)$$

$$\frac{5}{24} \quad (3)$$

$$-\frac{5}{12} \quad (2)$$

$$\frac{5}{12} \quad (1)$$

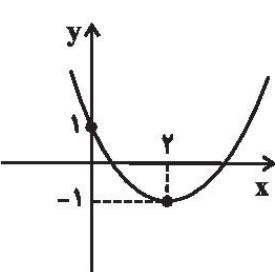
- ۶۹- در یک دنباله هندسی که جملات آن یکی در میان منفی است، جمله سوم برابر ۵ و جمله هفتم برابر ۸۰ است؛ مجموع ۶ جمله اول این دنباله کدام است؟

$$-\frac{107}{4} \quad (4)$$

$$\frac{107}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{105}{4} \quad (2)$$

$$\frac{105}{4} \quad (1)$$



- ۷۰- شکل زیر، نمودار یک سهمی به معادله $P(x) = ax^2 + bx + c$ است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ (1) \\ -\frac{1}{2} \\ (2) \\ 1 \\ (3) \\ -1 \\ (4) \end{array}$$

- ۷۱- اگر نمودار سهمی $y = 3x^2 + ax + b$ فقط از ناحیه چهارم محورهای مختصات عبور نکند، حدود مقادیر a و b چگونه‌اند؟

$$12a < b^2 \quad b < 0, a > 0 \quad (2)$$

$$4b < a^2 \quad b > 0, a \leq 0 \quad (1)$$

$$12b < a^2 \quad b \geq 0, a > 0 \quad (4)$$

$$4b < a^2 \quad b \geq 0, a < 0 \quad (3)$$

- ۷۲- صفرهای تابع f با خاطه $f(x) = 2(x^3 + \frac{3}{\lambda})^2 - 3(x^3 + \frac{3}{\lambda}) + 1$ کدام است؟

$$\begin{array}{l} \frac{\sqrt[3]{5}}{2} \quad \text{و} \quad \frac{\sqrt[3]{11}}{2} \quad (4) \\ \sqrt[3]{5} \quad \text{و} \quad \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \quad (3) \\ \frac{\sqrt[3]{5}}{2} \quad \text{و} \quad \frac{1}{2} \quad (2) \\ (1) \quad \text{و} \quad \frac{1}{\lambda} \quad (1) \end{array}$$

- ۷۳- در دنباله حسابی ...، ۱، ۵، ۹، میانگین سه جمله اول، سه جمله دوم و ... را حساب کرده و اعداد به دست آمده را به ترتیب پشت سر هم می‌نویسیم تا دنباله جدیدی حاصل شود. مجموع ده جمله اول دنباله جدید کدام است؟

$$\begin{array}{l} 890 \quad (4) \\ 2120 \quad (3) \\ 230 \quad (2) \\ 590 \quad (1) \end{array}$$

- ۷۴- به ازای کدام مقدار m ، معادله $(m-2)x^2 + (2m\sqrt{5m})x + m^2 - 2m = 0$ دو ریشه حقیقی معکوس هم دارد؟

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

- ۷۵- جمله اول یک دنباله هندسی با جمله‌های مثبت برابر با جمله اول یک دنباله حسابی است. اگر جمله سوم دنباله هندسی برابر با جمله چهارم دنباله حسابی و جمله پنجم دنباله هندسی برابر با جمله شانزدهم دنباله حسابی باشد، مجموع شش جمله ابتدایی دنباله هندسی چند برابر جمله اول آن است؟ (دنباله‌های هندسی و حسابی غیر ثابت‌اند.)

$$127 \quad (4)$$

$$63 \quad (3)$$

$$31 \quad (2)$$

$$58 \quad (1)$$

- ۷۶ - اگر α یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 + 6x - 3 = 0$ باشد، آن‌گاه حاصل $\alpha - \frac{3}{2\alpha}$ کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$-\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$-3 \quad (1)$$

- ۷۷ - اگر α و β ریشه‌های معادله $3x^2 + kx + m = 0$ باشند، آن‌گاه به ازای چه مقداری از k ریشه‌های معادله $x^2 - 5x - 6 = 0$ به صورت $\{\alpha^\beta, \beta^\alpha\}$ است؟

$$-\frac{441}{4} \quad (4)$$

$$\frac{147}{4} \quad (3)$$

$$\frac{441}{4} \quad (2)$$

$$-\frac{147}{4} \quad (1)$$

- ۷۸ - اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، حاصل $(\beta^4 - 5)(\alpha + 1)$ کدام است؟

$$-7 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$-5 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

- ۷۹ - مجموع مجددورهای صفرهای تابع $f(x) = x^4 - 4x^3 + x^2 + 6x + 2$ کدام است؟

$$10 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$16 \quad (1)$$

- ۸۰ - حاصل $x = \sqrt{2} x + x^3 + x^5 + \dots + x^{15}$ به ازای $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

$$255\sqrt{2} \quad (4)$$

$$256\sqrt{2} \quad (3)$$

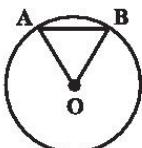
$$511\sqrt{2} \quad (2)$$

$$512\sqrt{2} \quad (1)$$

هندسه ۲ - ۱۰ سوال

- ۸۱ - در شکل زیر اگر $\angle AOB = 60^\circ$ و $AB = 3$ باشد، آن‌گاه طول کمان \widehat{AB} کدام است؟ (O مرکز دایره است).

$$\pi \quad (1)$$



$$\frac{7\pi}{2} \quad (2)$$

$$\frac{4\pi}{3} \quad (3)$$

$$2\pi \quad (4)$$

- ۸۲ - دو دایرة $C(O, 5)$ و $C'(O', 3)$ مفروض‌اند. اگر فاصله نقطه O از خط d برابر ۴ باشد، آن‌گاه مجموع تعداد نقاط مشترک خط d و دو

دایرة C و C' کدام است؟

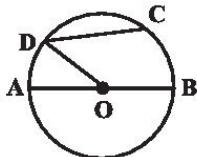
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

- ۸۳ در شکل زیر، اگر O مرکز دایره، $\widehat{BC} = 40^\circ$ و $\widehat{AD} = 30^\circ$ باشد، اندازه کمان ODC کدام است؟



40° (۱)

50° (۲)

60° (۳)

70° (۴)

- ۸۴ مساحت ناحیه محصور بین دو دایره هم مرکز برابر 16π است. طول وتری از دایره بزرگتر که بر دایره کوچکتر مماس باشد، کدام است؟

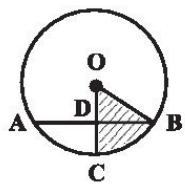
4 (۱)

6 (۲)

8 (۳)

12 (۴)

- ۸۵ در شکل زیر O مرکز دایره، $AD = BD = 4$ و $\hat{AOB} = 45^\circ$ است. مساحت ناحیه هاشورخورده چقدر است؟



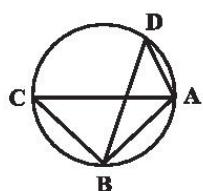
2π (۱)

4π (۲)

6π (۳)

8π (۴)

- ۸۶ در شکل زیر C قطر دایره است. اندازه زاویه CBD کدام است؟



65° (۱)

70° (۲)

75° (۳)

80° (۴)

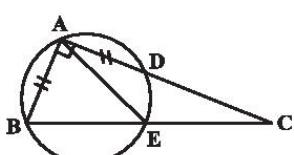
- ۸۷ در شکل زیر اگر $\hat{BAC} = 90^\circ$ ، $\hat{ABE} = 65^\circ$ و $\hat{DAE} = 65^\circ$ باشد، اندازه زاویه DAE کدام است؟

10° (۱)

15° (۲)

20° (۳)

25° (۴)



- در دایره‌ای به شعاع $3\sqrt{3}$ ، اگر فاصله مرکز دایره از وتر AB $\frac{5}{3}$ برابر باشد، آن‌گاه طول وتر CD سه برابر طول وتر AB باشد. آن‌گاه طول وتر AB کدام است؟

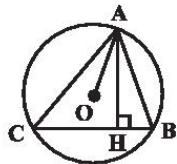
۲ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

۴ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

- در شکل زیر O مرکز دایره و AH عمود بر BC است. اگر $\hat{B}AH = 20^\circ$ باشد، اندازه زاویه CAO کدام است؟



20° (۱)

25° (۲)

30° (۳)

40° (۴)

- نقطه M روی دایرة $C(O, 18)$ واقع است. طول وتری از دایرة C که موازی با OM و مماس بر دایره‌ای به قدر OM باشد، کدام است؟

$9\sqrt{3}$ (۲)

۹ (۱)

$18\sqrt{3}$ (۴)

18 (۳)

آمار و احتمال - ۱۰ سوال

- جدول ارزش گزاره‌های روبرو مربوط به کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

p	q	?
د	د	ن
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

$\sim p \wedge q$ (۱)

$\sim q \wedge p$ (۲)

$\sim p \vee \sim q$ (۳)

$\sim p \wedge \sim q$ (۴)

- اگر ارزش گزاره‌های $(\sim r) \wedge (\sim q)$ و $(\sim r) \wedge p$ درست و p گزاره‌ای دلخواه باشد، ارزش گزاره $p \wedge q \vee p \wedge \sim q$ \sim ، با ارزش کدام یک از گزاره‌های زیر یکسان است؟

$\sim p$ (۴)

p (۳)

F (۲)

T (۱)

- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

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

۳ (۴)

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

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ صفر

- ۹۴ - کمترین مقدار $y + x$ برای آن که رابطه $(x^2 - 1)^2 + (5x - y)^2 = 0$ باشد، کدام است؟

-۵ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

-۶ (۱)

- ۹۵ - اگر دامنه متغیر گزاره‌نمای « x عددی اول است» به صورت $\{x \in \mathbb{Z} : |2x - 23| < 17\}$ باشد، مجموعه جواب آن چند عضو دارد؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

- ۹۶ - ارزش کدام گزاره مركب زیر درست است؟

(۱) اگر ۵ زوج باشد، آن‌گاه $2 > 5$

(۲) $(3 > 5) \vee (2 + 2 = 5)$

(۳) ۲ عدد اول است، اگر و تنها اگر ۲ مربيع کامل باشد.

(۴) $(2 + 3 = 5) \wedge (2 > 3)$

- ۹۷ - کدام یک از گزاره‌های زیر همیشه درست است؟

$p \vee \sim(p \wedge q)$ (۲)

$p \vee \sim(p \vee q)$ (۱)

$p \wedge \sim(p \wedge q)$ (۴)

$p \wedge \sim(p \vee q)$ (۳)

- ۹۸ - اگر ارزش گزاره $(\sim p \vee q) \sim$ درست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌های p ، q و $(q \Rightarrow p) \Rightarrow (r \Rightarrow p)$ به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟

(۱) نادرست، درست، نادرست

(۲) درست، نادرست، نادرست

(۳) درست، نادرست، درست

(۴) نادرست، درست، درست

- ۹۹ - گزاره $r \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow$ هم‌ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

$\sim p \Rightarrow (q \wedge r)$ (۲)

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

$(p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$ (۴)

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

- ۱۰۰ - نقیض گزاره «اگر ۲ عددی اول باشد، آن‌گاه ۳ فرد است یا ۴ مربيع کامل است» کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۱) اگر ۲ عددی اول باشد، آن‌گاه ۳ زوج است و ۴ مربيع کامل نیست.

(۲) اگر ۲ عددی اول نباشد، آن‌گاه ۳ زوج است یا ۴ مربيع کامل نیست.

(۳) ۲ عددی اول نیست و ۳ زوج است و ۴ مربيع کامل نیست.

(۴) ۲ عددی اول است و ۳ زوج است و ۴ مربيع کامل نیست.

آمار و احتمال - آشنا - ۱۰ سوال -

- ۱۰۱ - کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) ارزش یک گزاره معین، همزمان می‌تواند درست و نادرست باشد.

(۲) جملات امری، پرسشی و عاطفی نیز گزاره محسوب می‌شوند.

(۳) گزاره نما، جمله‌ای خبری است که شامل یک یا چند متغیر می‌باشد.

(۴) دامنه متغیر یک گزاره نما، زیرمجموعه‌ای از مجموعه جواب آن گزاره نما است.

۱۰۲ - اگر دامنه متغیر گزاره نماهای زیر، مجموعه اعداد طبیعی باشد، آن‌گاه مجموعه جواب چه تعداد از این گزاره نماها، نامتناهی است؟

- (الف) x بین ۱ و ۲ است.
(پ) $x+1 < 6$
ب) مربع کامل است.
ت) دو واحد از مضارب صحیح ۵ بیشتر است.
۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۳ - اگر p ، q و r سه گزاره باشند به طوری که ارزش هر دو گزاره $p \vee q$ و $p \wedge r$ درست باشد، آن‌گاه ارزش گزاره‌های p ، q و r به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) $d-n-d$ (۲) $n-d-n$ (۳) $d-n-n$ (۴) $n-d-d$

۱۰۴ - کدام یک از گزاره‌های زیر، هم‌ارز منطقی گزاره $(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q) \sim$ است؟

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

۱۰۵ - نقیض گزاره «۲ عددی زوج است و ۵ عددی اول نیست.» کدام است؟

- (۱) اگر ۲ عددی زوج باشد، آن‌گاه ۵ عدد اول نیست.
(۲) اگر ۲ عددی فرد باشد، آن‌گاه ۵ عدد اول نیست.
(۳) اگر ۲ عددی زوج باشد، آن‌گاه ۵ عدد اول است.
(۴) اگر ۲ عددی فرد باشد، آن‌گاه ۵ عدد اول است.

۱۰۶ - گزاره $(q \vee \sim r) \Rightarrow p$ در چه صورتی قطعاً درست است؟

- (۱) p درست باشد. (۲) q نادرست باشد. (۳) r درست باشد. (۴) r نادرست باشد.

۱۰۷ - نقیض گزاره $p \wedge \sim q \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ معادل کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

- F (۴) q (۳) $\sim q$ (۲) T (۱)

۱۰۸ - ارزش گزاره $p \Rightarrow [\sim q \wedge (p \Rightarrow q)]$ چگونه است؟

- (۱) همواره درست است.
(۲) همواره نادرست است.
(۳) معادل ارزش گزاره p است.

۱۰۹ - اگر گزاره $q \Leftrightarrow p$ نادرست باشد، آن‌گاه کدام دو گزاره زیر ارزش درستی یکسان دارند؟

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

۱۱۰ - کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $2 > 3 \Leftrightarrow -2 < -3$
(۲) عدد اول نیست اگر و تنها اگر ۲ مربع کامل باشد.
(۳) $(2 \times 5 = 10) \Leftrightarrow (2 \times 3 = 9)$
(۴) فرد بودن عدد بیک، شرط لازم و کافی برای اول بودن آن است.

-۶۱

(سپهر حقیقت (خشایار))

$$t_n = t_1 + (n - 1)d \Rightarrow 33 = 3 + (n - 1)3 \Rightarrow n = 11$$

$$S_{11} = \frac{11(t_1 + t_{11})}{2} = \frac{11(36)}{2} = 198$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱

۲

۳

۴ ✓

-۶۲

(امید غلامی)

$$1, 3, 5, 7, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 1 \\ d = 2 \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n - 1)d)$$

$$S_{17} = \frac{17}{2}(2(1) + (17 - 1)(2)) = 289$$

یعنی پس از ۱۷ روز ۲۸۹ صفحه از کتاب را خوانده است، بنابراین ۱۱

صفحه باقی می‌ماند.

(مسابان ا- صفحه‌های ۲ تا ۳)

۱

۲

۳

۴ ✓

راه حل اول: با به دست آوردن مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها، معادله

$$\text{درجه دوم را به کمک رابطه } x^2 - Sx + P = 0 \text{ می‌نویسیم:}$$

$$S = 1 + \sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2-1+1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = 2(\sqrt{2}+1)$$

$$P = (1+\sqrt{2}) \times \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} \times \frac{1+\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} = (\sqrt{2}+1)^2 = 3+2\sqrt{2}$$

$$x^2 - (2\sqrt{2}+2)x + 3+2\sqrt{2} = 0 \Rightarrow (x-(1+\sqrt{2}))^2 = 0$$

راه حل دوم: می‌دانیم $1 + \sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$ ، پس کافی است

معادله $(x-\alpha)^2$ را تشکیل دهیم که α همان $1 + \sqrt{2}$ است.

(حسابان - صفحه‌های ۱ و ۹)

۴

۳

۲

۱

در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta \geq 0$ ، مجموع و حاصل ضرب

ریشه‌ها عبارتند از:

$$x' + x'' = S = -\frac{b}{a} \quad , \quad x'x'' = P = \frac{c}{a}$$

لذا داریم:

$$x^2 - ax + (a-2) = 0 \Rightarrow S = a \quad , \quad P = a-2$$

$$S = 3 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow P = a-2 = 1$$

(حسابان - صفحه‌های ۱ و ۹)

۴

۳

۲

۱

از آنجا که سهمی ماقزیم دارد پس $a < 0$ و با توجه به این که سهمی محور y را در نقطه‌ای مثبت قطع کرده است، $c > 0$ ؛ همچنین

مختصات طول رأس سهمی مثبت است، پس $x = -\frac{b}{2a} > 0$ ، در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} -\frac{b}{2a} > 0 \\ a < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow b > 0.$$

چون سهمی محور x را در دو نقطه قطع کرده است پس معادله

$P(x) = 0$ دو ریشه دارد.

(مسابقات انتسابی ۷ تا ۱۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

با توجه به نمودار واضح است که $f(1) < 0$ و $f(3) > 0$ که این دو شرط

به‌طور همزمان در گزینه‌های «۲» و «۳» صدق نمی‌کند. همچنین طول

رأس سهمی رسم شده برابر با $x = 1$ است که این شرط در گزینه «۴»

برقرار است.

(مسابقات انتسابی ۷ تا ۱۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

اگر $x = -2$ را در معادله قرار دهیم، به رابطه $4a - 2b + c = 0$

می‌رسیم که همان رابطه صورت سؤال است؛ بنابراین یکی از

ریشه‌ها $x_1 = -2$ است. ریشه دیگر را x_2 می‌نامیم:

$$\begin{cases} -\frac{b}{a} = x_1 + x_2 = -2 + x_2 \Rightarrow x_2 = 2 - \frac{b}{a} \\ \frac{c}{a} = x_1 x_2 = -2x_2 \Rightarrow x_2 = -\frac{c}{2a} \end{cases}$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱ و ۹)

۴

۳

۲

۱

$$3x^2 - mx + 1 = 0$$

$$\Delta = (-m)^2 - 4 \times 3 \times 1 = 0 \Rightarrow m^2 - 12 = 0 \Rightarrow m^2 = 12$$

$$m^2 x^2 - mx - 1 = 0 \xrightarrow{m^2 = 12} 12x^2 - mx - 1 = 0$$

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{-(-5)}{12} = \frac{5}{12}$$

: مجموع ریشه‌ها

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱ و ۹)

۴

۳

۲

۱

(سپهر محققت افشا)

$$\frac{t_2}{t_3} = \frac{t_1 q^r}{t_1 q^s} = q^{r-s}$$

$$\frac{10}{5} = q^r \Rightarrow q^r = 2 \Rightarrow q = \pm 2 \xrightarrow{\text{جملات یکی در میان منفی}} q = -2$$

$$\frac{t_3}{t_1} = q^s \Rightarrow \frac{5}{t_1} = 2 \Rightarrow t_1 = \frac{5}{2}$$

$$S_n = \frac{t_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$S_5 = \frac{\frac{5}{2}(63)}{-2} = -\frac{105}{4}$$

(مسابقات - صفحه‌های ۳ تا ۶)

 ۱ ۲ ۳ ۴

(محمد پور احمدی)

-۷۰-

$$P(\circ) = 1 \Rightarrow c = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} P(2) = 4a + 2b + 1 = -1 \Rightarrow 4a + 2b = -2 \\ \Rightarrow 2a + b = -1 \\ x_S = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 2 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow -b = 4a \\ \Rightarrow b = -4a \end{array} \right\} \Rightarrow -4a = -1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

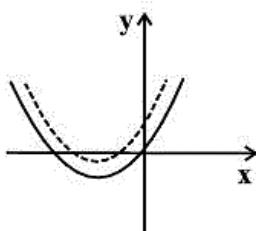
$$b = -4\left(\frac{1}{4}\right) = -1 \Rightarrow a + b + c = \frac{1}{4} - 1 + 1 = \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4}$$

(مسابقات - صفحه‌های ۷ تا ۱۰)

 ۱ ۲ ۳ ۴

اگر نمودار سهمی $y = 3x^2 + ax + b$ (با توجه به مثبت بودن

ضریب x^2) فقط از ناحیه چهارم عبور نکند باید به صورت زیر باشد:



با توجه به نمودارهای فوق، مشخص است که عرض از مبدأ سهمی نامنفی

بوده و حداقل می‌تواند صفر باشد و رأس سهمی نیز دارای طول منفی

است:

$$\text{عرض از مبدأ} \rightarrow b \geq 0$$

$$\text{رأس } x \rightarrow -\frac{a}{2 \times 3} < 0 \rightarrow a > 0$$

توجه کنید که عرض رأس سهمی باید منفی باشد، پس:

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} < 0 \Rightarrow \frac{-a^2 + 12b}{12} < 0 \Rightarrow 12b < a^2$$

(حسابان - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

با تغییر متغیر $x = t^{\frac{3}{2}}$ ضابطه تابع به صورت ۱

درمی‌آید. داریم:

$$2t^2 - 3t + 1 = 0 \Rightarrow (2t - 1)(t - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} \Rightarrow x^{\frac{3}{2}} + \frac{3}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow x^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{8} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ t = 1 \Rightarrow x^{\frac{3}{2}} + \frac{3}{8} = 1 \Rightarrow x^{\frac{3}{2}} = \frac{5}{8} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{5}{8}} \end{cases}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۴

۳

۲

۱

با کمی دقت می‌توان فهمید که میانگین هر سه جمله، جمله وسطی آن

سه جمله است:

$$\underbrace{1, 5, 9}_{5}, \underbrace{13, 17, 21}_{17}, \dots$$

بنابراین دنباله‌ای با قدر نسبت $d = 12$ و جمله اول ۵ داریم:

$$S_{10} = \frac{1}{2}(2 \times 5 + (10-1) \times 12) = 5(10 + 9 \times 12) = 590$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۴

۳

۲

۱

اگر معادله درجه دوم، دو ریشه حقیقی معکوس داشته باشد حاصل ضرب ریشه‌ها برابر با یک است. بنابراین:

$$\frac{c}{a} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - 2m}{m - 2} = 1 \Rightarrow \frac{m(m - 2)}{m - 2} = 1 \xrightarrow{m - 2 \neq 0} m = 1$$

(حسابان ا - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۴

۳✓

۲

۱

اگر دنباله هندسی را t_n و دنباله حسابی را a_n در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} a_1 = t_1 \\ a_4 = t_3 \\ a_{16} = t_5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + 3d = a_1 q^3 \\ a_1 + 15d = a_1 q^{15} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1(q^3 - 1) = 3d & (1) \\ a_1(q^{15} - 1) = 15d & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(2) \div (1)} q^2 + 1 = 5 \Rightarrow \begin{cases} q = 2 & \text{ق ق} \\ q = -2 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$S_6 = \frac{a_1(1 - q^6)}{1 - q} \Rightarrow S_6 = \frac{a_1}{a_1} \frac{1 - 2^6}{1 - 2} = 63$$

(حسابان ا - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۴

۳✓

۲

۱

(محمد مصطفی ابراهیمی)

$$\beta = -\frac{3}{2\alpha} \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{3}{2}$$

است:

$$\alpha - \frac{3}{2\alpha} = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{6}{2} = -3$$

(مسابقات صفحه های ۱ و ۹)

 ۴ ۳ ۲ ۱ ✓

(محمد مصطفی ابراهیمی)

با توجه به معادله $0 = 2x^2 - 5x - 6$ می توان گفت که:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{5}{2}, \quad \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3$$

مجموع ریشه های معادله $0 = 3x^2 + kx + m$ برابر $-\frac{b}{a} = -\frac{k}{3}$ است.از طرفی اگر ریشه های این معادله را α^3 و β^3 فرض کیم، داریم:

$$\alpha^3\beta + \beta^3\alpha = \alpha\beta(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$= \alpha\beta((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) = -3\left(\left(\frac{5}{2}\right)^2 - 2(-3)\right)$$

 ۴ ۳ ۲ ✓ ۱

چون β ریشهٔ معادلهٔ درجهٔ دوم $x^2 - x - 3 = 0$ است، داریم:

$$\beta^2 - \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 = \beta + 3 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \beta^4 = \beta^2 + 6\beta + 9$$

$$\xrightarrow{\beta^2 = \beta + 3} \beta^4 = \beta + 3 + 6\beta + 9 \Rightarrow \beta^4 = 7\beta + 12$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین با } (-5) \text{ جمع شود}} \beta^4 - 5 = 7\beta + 7$$

$$(\beta^4 - 5)(\alpha + 1) = (7\beta + 7)(\alpha + 1) = 7(\beta + 1)(\alpha + 1)$$

$$= 7(\underbrace{\alpha \cdot \beta}_P + \underbrace{\beta + \alpha + 1}_S) = 7(-3 + 1 + 1) = -7$$

در محاسبات بالا دقت شود که:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{(-1)}{1} = 1 \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -\frac{3}{1} = -3 \end{cases}$$

(مسابان ای - صفحه‌های ۱ و ۹)

✓

۳

۲

۱

با اضافه و کم کردن $4x^2$ به ضابطه $f(x)$ داریم:

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4x^2 + x^2 + 6x + 2$$

$$= (x^2 - 2x)^2 - 3x^2 + 6x + 2$$

مشاهده می کنیم که در قسمت دوم ضابطه، می توانیم $-2x^2$ را ایجاد

کنیم، داریم:

$$f(x) = (x^2 - 2x)^2 - 3(x^2 - 2x) + 2$$

برای حل معادله $0 = f(x)$ ، قرار می دهیم:

$$t = x^2 - 2x \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ یا } t = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \\ \quad \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^1 - 2P = 4 + 2 = 6 \\ t = 2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \\ \quad \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 4 = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مجذورهای صفرهای تابع} = 6 + 8 = 14$$

(مسابان ا- صفحه های ۷ تا ۱۳)

۴

۳

۲ ✓

۱

یک دنباله هندسی با جمله اول x و قدرنسبت $\sqrt{2}$ داریم. تعداد جملات

این دنباله برابر $8 = \frac{15-1}{2}$ است. حالا مجموع این ۸ جمله را به

دست می آوریم:

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \Rightarrow S_\infty = \frac{a_1(1-q^\infty)}{1-q}$$

$$= \frac{x(1-(x^2)^\infty)}{1-x^2} = \frac{x(1-x^{16})}{1-x^2} \xrightarrow{x=\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}(1-(\sqrt{2})^{16})}{1-2}$$

$$= \frac{\sqrt{2}(1-2^8)}{-1} = \frac{\sqrt{2}(1-256)}{-1} = 255\sqrt{2}$$

(مسابان ۱ - صفحه های ۳۴ ۳۵ ۳۶)

۴✓

۳

۲

۱

در مثلث OAB ، $OA = OB$ و $\angle AOB = 60^\circ$ است، بنابراین

مثلث OAB متساوی الاضلاع بوده و شعاع دایره برابر ۳ است. طبق رابطه

طول کمان در دایره داریم:

$$\text{طول کمان } \widehat{AB} = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ} = \frac{\pi \times 3 \times 60^\circ}{180^\circ} = \pi$$

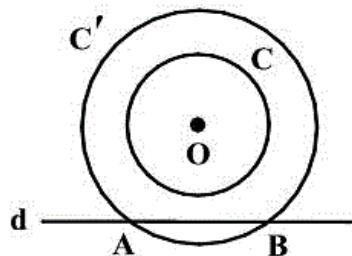
(هندسه ۲ - صفحه ۱۳)

۴

۳

۲

۱✓



فاصله مرکز دایره از خط d , بزرگ‌تر از شعاع دایره C و کوچک‌تر از شعاع دایره C' است، بنابراین مطابق شکل خط d دایره C' را در دو نقطه A و B قطع می‌کند ولی نقطه مشترکی با دایره C ندارد.

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

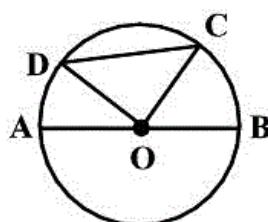
۴

۳

۲✓

۱

اگر نقطه C را به مرکز دایره وصل کنیم، آنگاه مطابق شکل داریم:



$$\Delta ODC : OD = OC \Rightarrow \hat{OCD} = \hat{ODC} = 40^\circ \Rightarrow \hat{DOC} = 100^\circ$$

$$\hat{AOD} + \hat{DOC} + \hat{BOC} = 180^\circ \Rightarrow 30^\circ + 100^\circ + \hat{BOC} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{BOC} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$

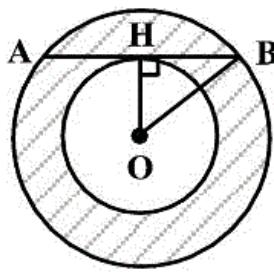
(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۴

۳

۲✓

۱



$$\text{مساحت ناحیه محصور} = \pi R^2 - \pi r^2$$

$$\Rightarrow 16\pi = \pi(R^2 - r^2) \Rightarrow R^2 - r^2 = 16$$

$$\Delta OHB : BH^2 = OB^2 - OH^2 = R^2 - r^2 = 16$$

$$\Rightarrow BH = 4 \Rightarrow AB = 8$$

(هنرسه - ۲ - صفحه ۱۳۰)

۴

۳

۲

۱

(رهنما عباسی اصل)

-۸۵

شعاع OC ، وتر AB را نصف کرده است، بنابراین بر آن عمود است. در

مثلث قائم الزاویه $\hat{BOD} = \hat{DBO} = 45^\circ$ ، ODB است،

پس $OD = BD = 4$ و داریم:

$$OB^2 = OD^2 + BD^2 = 4^2 + 4^2 = 32 \Rightarrow R^2 = 32$$

$$\text{مساحت ناحیه هاشور خورده} = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 32 \times 45^\circ}{360^\circ} = 4\pi$$

(هنرسه - ۲ - صفحه های ۱۲ و ۱۳)

۴

۳

۲

۱

$$\mathbf{BA} = \mathbf{BC} \Rightarrow \widehat{\mathbf{BA}} = \widehat{\mathbf{BC}} \quad (1)$$

$\widehat{\mathbf{AC}}$ قطر دایره است $\Rightarrow \widehat{\mathbf{BA}} + \widehat{\mathbf{BC}} = 180^\circ$

$$\xrightarrow{(1)} 2\widehat{\mathbf{BC}} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{\mathbf{BC}} = 90^\circ$$

$$\widehat{\mathbf{AD}} + \widehat{\mathbf{BC}} = 110^\circ \Rightarrow \widehat{\mathbf{AD}} + 90^\circ = 110^\circ \Rightarrow \widehat{\mathbf{AD}} = 20^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{\mathbf{DC}} = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

$$\widehat{\mathbf{CDB}} = \frac{\widehat{\mathbf{CD}}}{2} = 80^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

(هنرسه - ۲ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴ ✓

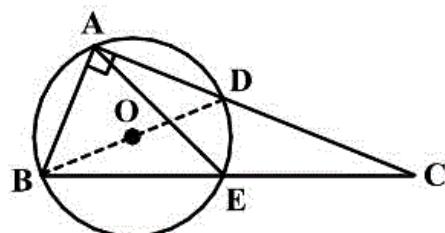
۳

۲

۱

زاویه BAD زاویه محاطی و اندازه آن برابر 90° است، بنابراین BD

قطر دایره است و در نتیجه داریم:



$$AB = AD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{AD} = 90^\circ$$

$$ABE = \frac{\widehat{ADE}}{2} \text{ (زاویه محاطی)} \Rightarrow \frac{\widehat{ADE}}{2} = 65^\circ \Rightarrow \widehat{ADE} = 130^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{DE} = 130^\circ - 90^\circ = 40^\circ$$

$$DAE = \frac{\widehat{DE}}{2} = 20^\circ \text{ (زاویه محاطی)}$$

(هنرسه - ۲ - صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۴

۳ ✓

۲

۱



مطابق شکل طول وتر AB را برابر $2x$ و فاصله وتر AB را از مرکز

دایره برابر $5y$ درنظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

$$\Delta OHB : OH^2 + BH^2 = OB^2 \Rightarrow 25y^2 + x^2 = 27$$

$$\Delta OH'D : OH'^2 + DH'^2 = OD^2 \Rightarrow 9y^2 + 9x^2 = 27$$

$$\begin{cases} x^2 + 25y^2 = 27 \\ 9x^2 + 9y^2 = 27 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 2 \\ y^2 = 1 \end{cases}$$

بنابراین $x = \sqrt{2}$ و طول وتر AB برابر $2\sqrt{2}$ است.

(هندسه - ۲ - صفحه ۱۳)

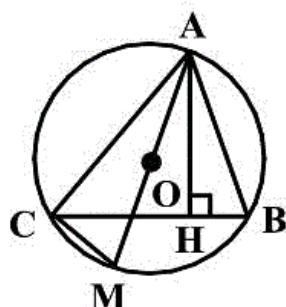
۴

۳ ✓

۲

۱

AO را از سمت O امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه‌ای مانند M قطع کند و سپس از M به C وصل می‌کنیم. داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \Delta AHB : \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{A} = 90^\circ \\ \Delta ACM : \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{M} + \hat{A} = 90^\circ \end{array} \right\}$$

$$\frac{\hat{B} = \hat{M} = \widehat{AC}}{2} \rightarrow \hat{C} + \hat{O} = \hat{B} + \hat{H} = 90^\circ$$

(هنرمه - ۲ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴

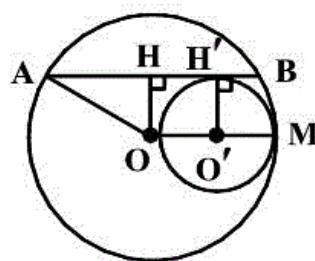
۳

۲

۱ ✓

شعاع دایره کوچک‌تر نصف شعاع دایره C یعنی برابر ۹ است،

بنابراین $OH = O'H' = 9$ بوده و در نتیجه داریم:



$$\Delta AHO : AH^2 = OA^2 - OH^2 = 18^2 - 9^2 = 2^2 \times 9^2 - 9^2 = 3 \times 9^2$$

$$\Rightarrow AH = 9\sqrt{3}$$

قطر عمود بر وتر در یک دایره، وتر را نصف می‌کند، بنابراین داریم:

$$AB = 2AH = 18\sqrt{3}$$

(هندسه - ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

(علی ارجمند)

-۹۱

همان‌طور که در جدول ارزش گزاره‌ها مشاهده می‌شود، گزاره تنها هنگامی درست است که هر دو گزاره p و q غلط باشند، بنابراین گزاره مورد نظر به صورت $p \wedge \sim q$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۹)

۴ ✓

۳

۲

۱

(ندا صالح پور)

چون $(\sim r)$ درست است پس r نادرست است و چون $(\sim (\sim q))$ درست است، پس $\sim q$ درست است. در نتیجه $\sim q \wedge r$ نادرست و $(\sim (r \wedge q))$ درست خواهد شد. ترکیب فصلی T با p نیز همواره درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۹)

 ۴ ۳ ۲ ۱ ✓

(امیر هوشنگ فمسه)

طبق جدول ارزش گزاره‌ها برای دو گزاره «الف» و «ب» داریم:

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

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

از طرفی گزاره $\sim p \wedge \sim p$ همواره نادرست است، پس گزاره $(p \wedge \sim p) \Rightarrow (q \vee \sim p)$ به انتفای مقدم همواره درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ✓ ۳ ۲ ۱

چون $x^2 - 1 \geq 0$ و $(5x - y)^2 \geq 0$ ، بنابراین تساوی داده شده برقرار

است، در صورتی که داشته باشیم:

$$[(x^2 - 1)^2 = 0] \wedge [(5x - y)^2 = 0]$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \\ 5x - y = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \rightarrow y = 5 \\ x=-1 \rightarrow y = -5 \end{cases} \end{cases}$$

پس کمترین مقدار $y + x$ برابر است با:

(آمار و احتمال - مشابه مثال صفحه ۹)

۴

۳

۲

۱ ✓

$$|2x - 23| < 17 \Rightarrow -17 < 2x - 23 < 17$$

$$\Rightarrow 6 < 2x < 40 \Rightarrow 3 < x < 20.$$

اعداد اول موجود در بازه $(3, 20)$ عبارتند از ۵، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۷ و ۱۹. بنابراین در دامنه متغیر داده شده، مجموعه جواب این گزاره‌نما ۶ عضو دارد.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵ و ۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب فصلی دو گزاره است. چون هر دو نادرست هستند، پس ارزش آن نادرست است.

گزینه «۲»: ترکیب شرطی دو گزاره است. چون مقدم (فرض) نادرست است، پس ارزش گزاره به انتفای مقدم درست است.

گزینه «۳»: ترکیب عطفی دو گزاره است. چون یکی درست و یکی نادرست است، پس ارزش آن نادرست است.

گزینه «۴»: ترکیب دو شرطی دو گزاره است. چون یکی درست و یکی نادرست است، ارزش آن نادرست می‌شود. (ترکیب دو شرطی وقتی درست است که هر دو درست یا هر دو نادرست باشند).

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۴

۳

۲✓

۱

(محمد پور احمدی)

گزینه «۱»:

$$\begin{aligned} p \vee \sim(p \vee q) &\equiv p \vee (\sim p \wedge \sim q) \\ &\equiv \underbrace{(p \vee \sim p)}_T \wedge (p \vee \sim q) \equiv p \vee \sim q \end{aligned}$$

۴

۳

۲✓

۱

(امیرحسین ابومکبوب)

با توجه به همارزی $q \sim$ ، پس گزاره $\sim(p \vee q) \equiv p \wedge \sim q$ درست است و در نتیجه هر دو گزاره p و $q \sim$ درست هستند. بنابراین ارزش گزاره q نادرست و ارزش گزاره $(p \Rightarrow q)$ به انتفای مقدم درست است. حال چون در گزاره $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ تالی درست است، پس ارزش این گزاره نیز درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۴✓

۳

۲

۱

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned}
 (\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow r &\equiv \sim (\sim p \Rightarrow q) \vee r \\
 &\equiv \sim (p \vee q) \vee r \equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee r \\
 &\equiv (\sim p \vee r) \wedge (\sim q \vee r) \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)
 \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

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

بنابراین اگر گزاره‌های «۲ عددی اول است»، «۳ فرد است» و «۴ مربع کامل است» را به ترتیب با p , q و r نمایش دهیم، آنگاه طبق هم‌ارزی حاصل شده، نقیض گزاره صورت سؤال به صورت «۲ عددی اول است و ۳ زوج است و ۴ مربع کامل نیست» خواهد بود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

گزینه «۱»: ارزش یک گزاره یا درست است یا نادرست و همزمان نمی‌تواند دارای هر دو ارزش باشد.

گزینه «۲»: جملات امری، پرسشی و عاطفی، گزاره نیستند چون خبری را بیان نمی‌کنند.

گزینه «۴»: مجموعه جواب یک گزاره‌نما، زیرمجموعه‌ای از دامنه متغیر آن گزاره‌نما است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲ تا ۵)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب، آبی)

با توجه به دامنه متغیر، مجموعه جواب گزاره‌نمای الف، \emptyset و مجموعه جواب گزاره‌نمای «پ»، مجموعه $\{4, 2, 3, 1\}$ است که هر دو متناهی هستند. اما مجموعه جواب گزاره‌نمای «ب»، مجموعه $\{1, 4, 9, \dots\}$ و مجموعه جواب گزاره‌نمای «ت»، مجموعه $\{2, 7, 12, \dots\}$ می‌باشد که هر دو نامتناهی هستند.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵ و ۶)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب، آبی)

چون ارزش گزاره $p \wedge r$ درست است، پس ارزش هر دو گزاره p و r درست و در نتیجه ارزش p نادرست است. با توجه به نادرستی ارزش گزاره p ، ارزش گزاره $p \vee q$ ، تنها در صورتی درست است که ارزش q درست باشد.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۹)

 ۴ ۳ ۲ ۱

روش دوم: طبق قوانین دمورگان و توزیع پذیری داریم:

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

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

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۹)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب آبی)

نقیض گزاره $q \Rightarrow p$ به صورت $\sim p \wedge q$ است، بنابراین نقیض گزاره
 $\sim p \wedge q$ به صورت $p \Rightarrow q$ می‌باشد. با فرض آن که گزاره‌های «۲ عددی زوج است.» و «۵ عددی اول است.» را به ترتیب p و q بنامیم، آن‌گاه نقیض گزاره صورت سوال یعنی $\sim p \wedge q$ به صورت «اگر ۲ عددی زوج باشد، آن‌گاه ۵ عدد اول است.» خواهد بود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب آبی)

اگر r نادرست باشد، آن‌گاه $\sim r$ و در نتیجه $\sim r \vee q$ درست هستند. در صورتی که تالی (حکم) یک گزاره شرطی درست باشد، ارزش آن گزاره شرطی درست است، پس در این صورت گزاره $\sim r \vee q$ نیز درست خواهد بود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} & \sim [(p \wedge \sim q) \Rightarrow p] \equiv \sim [\sim (p \wedge \sim q) \vee p] \\ & \equiv (p \wedge \sim q) \wedge (\sim p) \equiv \underbrace{(p \wedge \sim p)}_F \wedge (\sim q) \equiv F \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

مطابق جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

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

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

بنابراین ارزش گزاره موردنظر، همواره درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۴

۳

۲

۱✓

اگر گزاره $p \Leftrightarrow q$ نادرست باشد، آن‌گاه ارزش درستی دو گزاره p و q متفاوت است. فرض کنیم ارزش p درست و ارزش q نادرست باشد. در این صورت تنها در گزینه «۳»، هر دو گزاره دارای ارزش درست هستند و در سایر گزینه‌ها، ارزش یکی از گزاره‌ها درست و دیگری نادرست است. در صورتی که ارزش p نادرست و ارزش q درست فرض شود، نتیجه مشابهی حاصل می‌شود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۴

۳✓

۲

۱

در گزینه‌های «۱» و «۲» هر دو گزاره سازنده ترکیب دو شرطی نادرست هستند و در گزینه «۳»، هر دو گزاره سازنده ترکیب دو شرطی، درست می‌باشند، بنابراین ارزش ترکیب دو شرطی در این گزینه‌ها، درست است ولی در گزینه «۴»، فرد بودن عدد یک، گزاره‌ای درست و عدد اول بودن آن، گزاره‌ای نادرست است، پس ارزش ترکیب دو شرطی نادرست است.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۱۲)

۴ ✓

۳

۲

۱