

مجموعه سؤالات طبقه بندی شده

# کنکور تأسیسات

فنی و حرفه‌ای - کاردانش

(۱) ریاضی (۳)

(۲) تأسیسات بهداشتی ساختمان

(۳) رسم فنی

(۴) نقشه کشی تأسیسات

(۵) برق تأسیسات

(۶) تأسیسات حرارتی

(۷) تأسیسات برودتی

کد: ۲۳۸۱۱

## کاردانی پیوسته

تهیه و تدوین

مهندس مهدی حسینی - مهندس ناصر جمادی

سرشناسه	: حسینی، مهدی، ۱۳۵۹ -
عنوان و پدیدآور	: مجموعه سوالات طبقه بندی شده کنکور تاسیسات / فنی و حرفه‌ای - کاردانش ...
مشخصات نشر	: کاردانی پیوسته تهیه و تدوین حسینی .
مشخصات ظاهری	: تهران: اندیشه عصر فارابی، ۱۳۹۹.
شابک	: ۳۱۶ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: ISBN 978-600-5340-53-2
موضوع	: فیبا
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها.
شناسه افزوده	: تاسیسات -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی).
رده‌بندی کنگره	: جمادی، ناصر، ۱۳۴۸ -
رده‌بندی دیویی	: الف ۱۳۸۸ م ۳ ۵۵۴ ح/ ۲۳۵۳ LB
شماره کتابخانه ملی	: ۳۷۸/۱۶۶۴
	: ۱۹۴۴۳۵۶

## مجموعه سوالات طبقه‌بندی شده کنکور تاسیسات

ناشر: انتشارات اندیشه عصر فارابی

نویسنده: مهندس مهدی حسینی - مهندس ناصر جمادی

ویراستار: نجمه موسوی

صفحه آرای: فاطمه مرادی

حروفچینی: محبوبه شریفی

چاپ و صحافی: فتوحی

نوبت چاپ: یازدهم - پاییز ۱۳۹۹

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

پایگاه اینترنتی: [www.4khooneh.org](http://www.4khooneh.org)

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است و هرگونه نسخه‌برداری پیگرد قانونی دارد»

مرکز پخش: میدان انقلاب - خیابان فرصت شیرازی - پلاک ۱۰ - واحد ۷

تلفن: ۰۲۶ ۰۰۰ ۶۲ ۰۹۱۲ - ۶۶ ۹۲ ۷۷ ۹۶ - ۶۶ ۹۲ ۸۱ ۷۱

جهت دریافت کتاب در تهران از طریق پیک و در شهرستان‌ها از طریق پست با

شماره تلفن: ۰۲۹ ۶۶ ۹۲ ۸۰ (۰۲۱) تماس حاصل فرمایید.

ISBN 978 - 600 - 5340-53- 2

شابک: ۲ - ۵۳ - ۵۳۴۰ - ۶۰۰ - ۹۷۸

# فهرست مطالب

## بخش اول «ریاضی (۳)»

فصل اول: یادآوری و تکمیل ویژگی‌های تابع	۷
فصل دوم: حد و پیوستگی	۱۱
فصل سوم: مشتق و کاربردهای آن	۱۸
<b>پاسخنامه ریاضی ۳</b>	۲۷

## بخش دوم «تأسیسات بهداشتی ساختمان»

فصل اول: آب	۶۶
فصل دوم: ویژگی‌های آب	۶۶
فصل سوم: تصفیه آب	۶۷
فصل چهارم: محاسبات فنی	۶۹
فصل پنجم: آبرسانی ساختمان	۷۱
فصل ششم: لوله‌ها و فیتینگ‌ها در آبرسانی	۷۳
فصل هفتم: شیرها	۷۵
فصل هشتم: محاسبه آب آشامیدنی	۷۸
فصل نهم: تهیه آب گرم مصرفی	۷۹
فصل دهم: مخازن ذخیره و تأمین فشار آب	۸۲
فصل یازدهم: جمع‌آوری و دفع فاضلاب	۸۳
فصل دوازدهم: محاسبه شبکه‌ی لوله‌کشی فاضلاب ساختمان	۸۷
فصل سیزدهم: لوله‌ها و فیتینگ‌های شبکه‌ی فاضلاب	۸۹
فصل چهاردهم: تأسیسات استخر	۹۱
فصل پانزدهم: آتش‌نشانی	۹۲
<b>پاسخنامه تأسیسات بهداشتی ساختمان</b>	۹۵

## بخش سوم «رسم فنی»

فصل اول: ابزار و لوازم نقشه‌کشی	۱۲۱
فصل دوم: خطوط، اعداد و حروف در نقشه‌کشی	۱۲۱
فصل چهارم: ترسیم نما	۱۲۳
فصل پنجم: اندازه‌گذاری	۱۳۱
فصل ششم: تجسم جسم با معلوم بودن دو تصویر آن	۱۳۳
فصل هفتم: تصویر مجسم	۱۴۲
فصل هشتم: برش	۱۴۴
فصل نهم: نقشه‌کشی معماری ساختمان	۱۵۰
<b>پاسخنامه رسم فنی</b>	۱۵۴

## بخش چهارم «نقشه‌کشی تأسیسات»

فصل اول: نقشه‌کشی تأسیسات بهداشتی	۱۶۲
فصل دوم: نقشه‌کشی تأسیسات گرمایی ساختمان	۱۷۳
فصل سوم: نقشه‌کشی گازرسانی ساختمان	۱۷۸
فصل چهارم: نقشه‌کشی تأسیسات آتش‌نشانی	۱۸۱
<b>پاسخنامه نقشه‌کشی تأسیسات</b>	۱۸۳

## بخش پنجم «برق تأسیسات»

فصل اول: آشنایی با الکتریسیته	۱۹۸
فصل دوم: کمیت‌های الکتریکی	۱۹۹
فصل سوم: کار و توان	۲۰۰
فصل چهارم: مدارهای الکتریکی (مقاومتی)	۲۰۲
فصل پنجم: جریان متناوب	۲۰۴
فصل ششم: سلف	۲۰۶
فصل هفتم: خازن	۲۰۷
فصل هشتم: ترانسفورماتور	۲۱۰
فصل نهم: موتورهای الکتریکی جریان متناوب	۲۱۱
فصل دهم: حفاظت الکتریکی	۲۱۳
فصل یازدهم: الکترونیک	۲۱۵
فصل دوازدهم: نقشه‌خوانی برق	۲۱۶
فصل سیزدهم: دستگاه‌های الکتریکی تأسیسات مکانیکی ساختمان	۲۱۹
فصل چهاردهم: دستگاه‌های سردکننده	۲۲۲
<b>پاسخنامه برق تأسیسات</b>	۲۲۴

## بخش ششم «تأسیسات حرارتی»

فصل اول: انتقال گرما	۲۴۴
فصل دوم: محاسبات بار گرمایی ساختمان	۲۴۶
فصل سوم: سیستم‌های حرارت مرکزی	۲۴۸
فصل چهارم: دستگاه‌های پخش‌کننده گرما	۲۴۸
فصل پنجم: سیستم انتقال آب گرم	۲۵۰
فصل ششم: دستگاه‌های آب گرم مصرفی	۲۵۲
فصل هفتم: دستگاه‌های مولد آب گرم	۲۵۳
فصل هشتم: مخزن‌های گازی و انبساط	۲۵۵
فصل نهم: نشان‌دهنده‌ها و کنترل‌کننده‌ها	۲۵۷
فصل دهم: سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم	۲۵۸
فصل یازدهم: تکیه‌گاه‌ها	۲۵۹
فصل دوازدهم: عایق‌کاری	۲۵۹
فصل سیزدهم: گازرسانی	۲۶۰
فصل چهاردهم: دستگاه‌های گازسوز	۲۶۱
<b>پاسخنامه تأسیسات حرارتی</b>	۲۶۳

## بخش هفتم «تأسیسات برودتی»

فصل اول: کلیات	۲۸۳
فصل دوم: سیکل تبرید	۲۸۴
فصل سوم: کمپرسورها	۲۸۵
فصل چهارم: گندانرها	۲۸۶
فصل پنجم: کنترل‌کننده‌های مایع‌مبرد	۲۸۸
فصل ششم: اواپراتورها	۲۸۹
فصل هفتم: تجهیزات جانبی دستگاه‌های سردکننده	۲۹۰
فصل هشتم: مواد سرمازا و روغن‌ها	۲۹۲
فصل نهم: کنترل‌ها	۲۹۴
فصل دهم: دستگاه‌های سردکننده خانگی و تجاری	۲۹۶
فصل یازدهم: دستگاه‌های تهویه مطبوع	۲۹۷
فصل دوازدهم: سیستم‌های دیگر تبرید	۲۹۸
<b>پاسخنامه تأسیسات برودتی</b>	۳۰۲

## به نام یزدان پاک

### مقدمه مؤلف:

عدم دسترسی به مجموعه‌ای کامل از سؤالات کنکور سال‌های گذشته کاردانی پیوسته رشته تأسیسات (فنی حرفه‌ای - کاردانش)، باعث می‌شود که دانش‌آموزان در آمادگی برای کنکور کاردانی تأسیسات دچار سردرگمی شوند. به همین جهت نگارنده با علم به این موضوع تصمیم به نگارش این مجموعه گرفت.

مجموعه حاضر شامل سؤالات کنکورهای سراسری و آزاد در دهه اخیر و سؤالات طبقه‌بندی شده با آفرین تغییرات کتب درسی می‌باشد. از مزیت‌های ویژه این کتاب، طبقه‌بندی موضوعی سؤالات، براساس آفرین تغییرات منابع کنکور ۱۳۹۴ و ارائه پاسخ‌های دقیق و واقعاً تشریحی می‌باشد.

این مجموعه برای دستیابی به اهداف زیر گردآوری شده است:

۱) آگاهی از نکات اساسی و مهم دروس تأسیسات و سنجش توانایی دانش‌آموزان و دانشجویان در این درس.

۲) گردآوری و ارائه یک کتاب کمک درسی که می‌تواند در فراگیری دروس داوطلبان کنکور کاردانی پیوسته و همچنین دانشجویان مقطع کاردانی به کارشناسی مؤثر و مفید باشد.

۳) آگاهی طراحان سؤال از تست‌های انتخاب شده در سال‌های قبل به جهت جلوگیری از طرح سؤال‌های تکراری و بالا بردن کیفیت آزمون.

از کلیه اساتید محترم و دانش‌آموزان و دانشجویان عزیز خواهشمندم که برای بهبود کیفیت این مجموعه، نظرات و پیشنهادهای خود را ارائه نمایند تا به لطف خدا در چاپ‌های بعدی، نارسائی‌ها برطرف گردد.

مهدی حسینی شمس آبادی - مهندس ناصر جمادی

# بخش اول

ریاضی ۳



## فصل اول

## «یادآوری و تکمیل ویژگی‌های تابع»

## «محور اعداد و بازه»

۱- اگر نامساوی  $|3x - 2| < 1$  را به صورت یک بازه به مرکز  $a$  و به شعاع  $r$  بنویسیم، مقدار  $a + r$  کدام است؟ (سراسری ۹۴)

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۱

۲- جواب نامعادله  $|x - 2| < |3x - 1|$ ، به کدام صورت است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱)  $-\frac{1}{2} < x < 1$  (۲)  $-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$  (۳)  $-\frac{1}{3} < x < \frac{3}{8}$  (۴)  $\frac{2}{3} < x < 1$

۳- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{[\sin x]}$  در کدام بازه تعریف شده است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱)  $(0, \pi)$  (۲)  $(\pi, 2\pi)$  (۳)  $[-\frac{\pi}{2}, \pi)$  (۴)  $[\frac{\pi}{2}, 3\frac{\pi}{2}]$

۴- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ضلع متوسط ۲ واحد از ضلع دیگر بیشتر و ۲ واحد از ضلع سوم کمتر است. مساحت این مثلث

کدام است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۵- به ازای کدام مقدار  $m$  نمودار تابع  $y = x^2 + mx$  از قریب‌های نقطه‌ی  $A(2, -5)$  نسبت به محور  $x$  می‌گذرد؟ (سراسری ۸۹)

- (۱)  $\frac{9}{2}$  (۲)  $-\frac{9}{2}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{2}$

۶- روی بازه مربوط به جواب‌های نامعادله  $x^2 - 5x - 6 < 0$  چه تعداد عدد طبیعی وجود دارد؟ (آزاد ۸۲)

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۷- به ازای چه مقادیری برای پارامترهای  $a$  و  $b$  در تابع  $y = x^2 + ax + b$  صفرهای تابع  $-1$  و  $2$  هستند؟ (سراسری ۸۰)

- (۱)  $a = -1$  و  $b = -2$  (۲)  $a = -1$  و  $b = 2$  (۳)  $a = 1$  و  $b = -2$  (۴)  $a = 1$  و  $b = 2$

۸- اگر یکی از ریشه‌های معادله  $x^2 - mx + 2 = 0$  دو برابر دیگری باشد، مقدار  $m$  کدام است؟ (آزاد ۷۹)

- (۱)  $\pm 4$  (۲)  $\pm 3$  (۳)  $\pm 2\sqrt{2}$  (۴)  $\pm 1$

۹- معادله  $kx^2 + (k+1)x + 1 = 0$  ریشه مضاعف دارد،  $K$  کدام است؟ (سراسری ۷۹)

- (۱)  $-2$  (۲)  $-1$  (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰- اگر  $A_n = (\frac{-1}{n}, \frac{1}{n})$  باشد حاصل  $A_1 \cap A_2 \cap A_3 \dots \cap A_n$  کدام است؟ (سراسری ۷۶)

- (۱)  $A_1$  (۲)  $A_1$  (۳)  $(1, 1)$  (۴)  $(\frac{-1}{1}, 1)$

## «تابع و مفاهیم آن»

۱۱- اگر در تقسیم عبارت  $P(x) = 4x^4 + 6x^3 - 2x^2 + ax + 3b$  بر  $2x + 1$ ، باقیمانده تقسیم برابر ۴ و خارج قسمت به

ازای  $x = 1$  برابر ۱ باشد، مقدار  $a^2 b^2$ ، کدام است؟ (سراسری ۹۴)

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴۴

۱۲- اگر  $f = \{(0, 2), (2, 0), (1, 4), (3, 6), (4, 3)\}$  و  $g = \{(1, 0), (0, 1), (3, 3), (4, 1), (-1, 4)\}$  باشد، مجموع مختص‌های دوم

تابع  $(\frac{f}{g})$  of، کدام است؟ (سراسری ۹۴)

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۳- اگر نقاط  $A \left| \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right.$  ,  $B \left| \begin{matrix} 2 \\ -5 \end{matrix} \right.$  دو رأس مقابل یک مربع باشند، مجموع ارقام عدد مربوط به محیط مربع، کدام است؟ (سراسری ۹۴)

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۷

۱۴- اگر برای هر  $x \neq 0$  ،  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  و  $g(x) = x - \frac{1}{x}$  باشد، حاصل عبارت  $((f \circ g) \circ f)(x)$ ، تا یک رقم اعشار کدام است؟ (سراسری ۹۳)

- (۱)  $\frac{2}{4}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{2}{6}$

۱۵- دامنه‌ی تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\text{tg} 2x}$  ، روی فاصله‌ی  $[-2\pi, 2\pi]$  ، کدام است؟ (سراسری ۹۳)

- (۱)  $(-2\pi, 2\pi) - \left\{ \pm \frac{\pi}{4}, \pm \frac{2\pi}{4}, \pm \frac{5\pi}{4}, \pm \frac{7\pi}{4} \right\}$   
 (۲)  $(-2\pi, 2\pi) - \left\{ k\pi + \frac{\pi}{4} \right\}$   
 (۳)  $(0, 2\pi) - \left\{ k\pi + \frac{\pi}{4} \right\}$   
 (۴)  $(0, 2\pi) - \left\{ \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \pi, \frac{7\pi}{4} \right\}$

۱۶- تابع  $f(x) = ax^2 + bx - 4$  ، دارای ریشه‌ای برابر ۴ و ماکسیمم برابر  $\frac{9}{4}$  است. مقدار a کدام است؟ (سراسری ۹۳)

- (۱)  $\left\{ -1, -\frac{1}{16} \right\}$  (۲)  $\left\{ -5, -\frac{5}{4} \right\}$  (۳) -۵ (۴) -۲

۱۷- اگر  $(f \circ g)(x) = -f(x)$  و  $f(x) = \frac{1}{x+1}$  باشد، g(x) کدام است؟ (سراسری ۹۲)

- (۱)  $g(x) = -x - 2$  (۲)  $g(x) = x - 2$  (۳)  $g(x) = -x - 1$  (۴)  $g(x) = -x$

۱۸- اگر  $f(x) = \sqrt{2x^2 - 1}$  و  $g(x) = \cos x$  تعریف شده باشند،  $(f \circ g)(x)$  کدام است؟ (سراسری ۹۲)

- (۱)  $\sqrt{\cos 2x}$  (۲)  $|\cos 2x|$  (۳)  $\sqrt{\sin 2x}$  (۴)  $\cos 2x$

۱۹- تابع f با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt[3]{1-2x}$  ، به ازای چه مقادیری از x تعریف شده است؟ (سراسری ۹۲)

- (۱)  $(-\infty, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, \frac{1}{2})$  (۳)  $(\frac{1}{2}, +\infty)$  (۴)  $(\frac{1}{2}, +\infty)$

۲۰- تابع f با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{|x|}{[x]}$  ، به ازای چه مقدار از x تعریف شده است؟ (سراسری ۹۲)

- (۱)  $R - (0, 1]$  (۲)  $R - [0, 1)$  (۳) R (۴)  $R - \{0\}$

۲۱- به ازای کدام مقدار m رابطه‌ی  $f = \{(2, 1), (m^2 - m, 1), (-1, 2), (-1, m)\}$  ، یک تابع یک به یک است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۲۲- اگر  $f(x) = x[x]$  و  $g(x) = \frac{1-x}{x+3}$  باشد، مقدار  $g(f(-\frac{3}{4}))$  کدام است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{5}{3}$

۲۳- اگر  $f(x) = \frac{1}{x}$  و  $g(x) = x$  باشد آنگاه  $f \circ g(x)$  کدام است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱) ۱ (۲) x (۳)  $\frac{1}{x^2}$  (۴)  $\frac{1}{x}$

۲۴- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\frac{2\cos^2 x - \cos x - 1}{\sin x} = 0$  ، کدام است؟ (سراسری ۹۱)

- (۱)  $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۲)  $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$  (۳)  $2k\pi \pm \frac{\pi}{2}$  (۴)  $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۲۵- اگر  $f(x) = x - \left[ \frac{2}{3}x \right]$  و  $g = \{(4, 3), (1, 2), (2, 3)\}$  باشد، مقدار  $\frac{(f \circ g)(4)}{(g \circ f)(4)}$  کدام است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳) ۱ (۴)  $\frac{3}{2}$



۲۶- اگر  $f(x) = \sqrt{x+2|x|}$  و  $g(x) = 2^{-x}$  باشد، مقدار  $g(f(\frac{-1}{4}))$  کدام است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\sqrt{2}$

۲۷- حوزه‌ی تعریف  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt[3]{\sin x - \cos x}$ ، کدام است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, +\infty)$  (۳)  $[-\pi, \pi)$  (۴)  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$

۲۸- اگر  $f(x-2) = x^2 - 4x + 3$  باشد، مقدار  $f(2)$  کدام است؟ (سراسری ۹۰)

- (۱)  $-1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۲۹- دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{-x^2 + x + 2} + \frac{1}{\sqrt{x-1}}$  کدام بازه است؟ (سراسری ۸۹)

- (۱)  $(1, 2]$  (۲)  $(1, 2)$  (۳)  $[-1, 2]$  (۴)  $(1, +\infty)$

۳۰- اگر  $f(x) = [x]$  و  $g(x) = x^2 + 2x + 4$  باشد، حاصل  $(g \circ f)(1 - \sqrt{2})$  کدام است؟ (سراسری ۸۹)

- (۱)  $2$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $7$

۳۱- دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{[x]-1}$  کدام است؟ (سراسری ۸۸)

- (۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $[2, +\infty)$  (۳)  $[0, 1) \cup [2, +\infty)$  (۴)  $[0, 1] \cup (1, +\infty)$

۳۲- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = \frac{2x}{x+9}$  باشد، مقدار  $g(f(4))$  کدام است؟ (سراسری ۸۸)

- (۱)  $0.16$  (۲)  $0.175$  (۳)  $0.18$  (۴)  $1/25$

۳۳- دو تابع  $f = \{(2, 2), (3, 5), (4, 1), (7, 2)\}$  و  $g = \{(1, 9), (3, 7), (4, 3)\}$  مفروضند. حاصل  $(f \circ g)(3) + f(4) \times g(4)$  کدام است؟ (سراسری ۸۸)

- (۱)  $5$  (۲)  $6$  (۳)  $8$  (۴)  $9$

۳۴- دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{\frac{1}{x^2 + 2x - 3}}$  کدام است؟ (سراسری ۸۵)

- (۱)  $[-1, 3]$  (۲)  $R - (-3, 1)$  (۳)  $R - [-1, 3]$  (۴)  $R - [-3, 1]$

۳۵- دامنه تابع  $y = \sqrt{x} + \sqrt{\frac{x-1}{x+2}}$  کدام است؟ (سراسری ۸۴)

- (۱)  $(0, 1)$  (۲)  $(1, +\infty)$  (۳)  $[1, +\infty)$  (۴)  $R - [-2, 1)$

۳۶- دو تابع بصورت:

x	1	3	4	0
f(x)	-2	4	1	2

x	2	1	0	-1	-2
g(x)	1	2	3	4	5

تعریف شده‌اند. مجموع عضوهای دامنه  $f \circ g$  کدام است؟ (سراسری ۸۴)

- (۱)  $0$  (۲)  $1$  (۳)  $8$  (۴)  $15$

۳۷- اگر  $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$  و  $g(x) = \frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x+1}}$  باشد،  $\frac{f+2g}{f-g}$  کدام است؟ (سراسری ۸۳)

- (۱)  $\frac{7}{8}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۳۸- اگر  $[x]$  جزء صحیح  $x$  باشد، برد تابع  $f(x) = 3[x] - 3x + 4$  کدام است؟ (سراسری ۸۳)

- (۱)  $(1, 4]$  (۲)  $\{4, 3\}$  (۳)  $[4, 5)$  (۴)  $\{4\}$

۳۹- اگر  $f = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$  و  $g = \{(-2, 0), (-1, 0), (2, 1)\}$  باشد،  $\frac{f}{g}$  برابر است با: (سراسری ۸۳)

- (۱)  $f-g$  (۲)  $f.g$  (۳)  $f+g$  (۴)  $\{(1, 3)\}$

۴۰- اگر  $f(x) = 2x - 1$  و  $(g \circ f)(x) = 2x + 1$  باشد،  $g(0)$  کدام است؟  
 (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۱- دامنه تابع  $y = \frac{x-3}{|x| + [x]}$  را تعیین کنید:  $[x]$  جزء صحیح  $x$  می‌باشد.  
 (۱)  $R - (Z^- \cup \{0\})$  (۲)  $R - Z$  (۳)  $Z^+$  (۴)  $R - Z^-$

۴۲- بیشترین مقدار  $y = 1 + 2 \cos 4x$  چقدر است؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۴۳- برد تابع  $f: Z \rightarrow R$  چند عضو دارد؟  
 $f(x) = \sqrt{10 - x^2}$   
 (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) بی‌نهایت

۴۴- تعداد صفرهای تابع  $y = |2x^2 - 6x| + |x^2 - 2x - 3|$  برابر کدام است؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۵- دو تابع  $f = \{(1, 2), (0, -2), (4, 0), (-1, 1)\}$  و  $g = \{(2, 3), (-1, 5), (0, 3), (1, 1)\}$  مفروضند. مجموعه  $\{(1, 3), (0, 1), (-1, 6)\}$  کدام گزینه را نشان می‌دهد؟  
 (۱)  $g - f$  (۲)  $g \circ f$  (۳)  $f \circ g$  (۴)  $f + g$

۴۶- اگر  $f(x) = x + 1$  و  $g(x) = x - 1$  و  $D_f = D_g = [1, 4]$  باشد، آنگاه کدام گزینه جزء دامنه  $f \circ g$  است؟  
 (۱)  $[\frac{5}{2}, 2]$  (۲)  $[1, 3]$  (۳)  $[1, \frac{5}{2}]$  (۴)  $[\frac{1}{2}, 3]$

۴۷- اگر  $f$  و  $g$  دو تابع معکوس‌پذیر باشند، معکوس ترکیب  $(f \circ g)$  کدام است؟  
 (۱)  $f \circ g^{-1}$  (۲)  $f^{-1} \circ g$  (۳)  $f^{-1} \circ g^{-1}$  (۴)  $g^{-1} \circ f^{-1}$

۴۸- اگر  $[x]$  جزء صحیح  $x$  باشد، مجموعه جواب معادله  $[x] + [-x] + 1 = 0$  کدام است؟  
 (۱)  $R - Z$  (۲)  $R - N$  (۳)  $Z$  (۴)  $Q$

۴۹- دامنه تابع  $y = \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{4-x^2}}$  کدام است؟  
 (۱)  $(-2, 2)$  (۲)  $[1, 2]$  (۳)  $(1, 2)$  (۴)  $(-2, 1]$

۵۰- کدام گزینه نمی‌تواند همواره درست باشد؟  
 (۱)  $|x - y| \leq |x| - |y|$  (۲)  $[x] \leq x < [x + 1]$   
 (۳)  $x - 1 < [x] \leq x$  (۴)  $-|x| \leq x \leq |x|$

۵۱- اگر  $f(x) = \frac{2}{x-1}$  و  $g(x) = 3x - 2$  مقدار  $(g \circ f)$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۵۲- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - 3x - 1 = 0$  باشند، مقدار عددی  $\frac{\alpha^2 + \beta^2 - 1}{\alpha^3 + \beta^3}$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{14}{27}$  (۳)  $3 + \sqrt{17}$  (۴)  $\frac{1}{3 + \sqrt{17}}$

۵۳- جواب معادله  $[2x + [2x + 1]] = 5$  کدام است؟  
 (۱)  $x = -2$  (۲)  $x = 1$  (۳)  $1 \leq x < 3$  (۴)  $1 \leq x < \frac{3}{2}$

۵۴- دامنه تعریف  $f(x) = \sqrt{\frac{1+x^2}{|x|-x}}$  کدام است؟  
 (۱)  $]0, +\infty[$  (۲)  $] -\infty, 0[$  (۳)  $R - \{0\}$  (۴)  $R$