

بناهند

# مجموعه سوالات چهارگزینه‌ای مکانیک خودرو

ریاضی ۳

دانش فنی پایه

سرویس و نگهداری خودروهای سواری

تعمیرات مکانیکی موتور

تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و ترمز خودرو

تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل

تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو

تعمیرات سیستم سوخت و جرقه

دانش فنی تخصصی

عنوان و نام پدید آور : مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای مکانیک خودرو/ پدیدآورندگان احسان متین‌فر  
مشخصات نشر : تهران : انتشارات چهارخونه ، ۱۴۰۲  
مشخصات ظاهری : ۲۹۶ ص. : جدول ، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س م.  
شابک : 978-600-305-179-9  
وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر  
شناسه افزوده : انتشارات چهارخونه  
شماره کتابشناسی ملی : ۵۶۴۲۶۹۲

# مجموعه سؤالات چهارگزینه‌ای مکانیک خودرو

- ناشر : انتشارات چهارخونه
- پدید آورندگان : احسان متین‌فر
- ویراستار : حمیدرضا داودی
- صفحه آرای : محبوبه شریفی
- حروفچینی : فاطمه مرادی
- لیتوگرافی : امیر گرافیک
- چاپ و صحافی : یگانه
- ناظر چاپ : فتوحی
- نوبت چاپ : دوازدهم - پاییز ۱۴۰۳
- شمارگان : ۵۰۰ جلد
- قیمت : ۳۸۰۰۰۰ تومان

فروشگاه اینترنتی : [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org)

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است و هرگونه نسخه برداری پیگرد قانونی دارد.

تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۶۲۰۰۰۲۶ - ۶۶۹۲۷۷۹۶ - ۶۶۹۲۸۱۷۱

جهت دریافت کتاب از طریق پست به سایت [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org) مراجعه  
نموده و یا با شماره تلفن ۰۲۹۶۶۹۲۸۰۲۹ (۰۲۱) تماس حاصل فرمایید.

# فهرست مطالب

پودمان چهارم: تعمیر سیستم تعلیق خودرو ... ۱۶۷  
پودمان پنجم: تعمیرات سیستم فرمان خودرو سواری .. ۱۷۴  
پاسخنامه ..... ۱۷۷

## بخش ششم: تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل

پودمان اول: تعمیر کلاچ ..... ۱۸۲  
پودمان دوم: تعمیر جعبه دنده‌های معمولی (دستی) ... ۱۸۶  
پودمان سوم: تعمیر مجموعه گاردان ..... ۱۹۰  
پودمان چهارم: تعمیر دیفرانسیل خودروهای  
محرك عقب ..... ۱۹۳  
پودمان پنجم: تعمیر پلوس ..... ۱۹۶  
پاسخنامه ..... ۱۹۹

## بخش هفتم: تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو

پودمان اول: تعمیر آلترناتور و استارت تر ..... ۲۰۴  
پودمان دوم: تعمیر نشان دهنده‌های خودرو ... ۲۰۹  
پودمان سوم: تعمیر شیشه بالابر ..... ۲۱۱  
پودمان چهارم: تعمیر سیستم روشنایی خودرو سواری ... ۲۱۶  
پودمان پنجم: تعمیر سیستم الکتریکی خودرو ... ۲۱۹  
پاسخنامه ..... ۲۲۲

## بخش هشتم: تعمیرات سیستم سوخت و جرقه

پودمان اول: تعمیر سیستم سوخت‌رسانی بنزینی ... ۲۲۶  
پودمان دوم: تعمیر کارت‌تجهیزات جانبی سیستم  
سوخت‌رسانی ..... ۲۳۲  
پودمان سوم: تنظیم کار موتور ..... ۲۳۴  
پودمان چهارم: سرویس کارسیستم سوخت‌رسانی دیزل .. ۲۳۷  
پودمان پنجم: تعمیر کار خودروی دیزل ..... ۲۴۶  
پاسخنامه ..... ۲۴۸

## بخش نهم: دانش فنی تخصصی

پودمان اول: کسب اطلاعات فنی ..... ۲۵۴  
پودمان دوم: بازرسی و استانداردها در خودرو .. ۲۵۷  
پودمان سوم: محاسبات کاربرد خودرو ..... ۲۶۰  
پودمان چهارم: پدیده احتراق و سوخت‌های جایگزین .. ۲۷۰  
پودمان پنجم: فناوری‌های نوین خودرو ..... ۲۷۳  
پاسخنامه ..... ۲۷۵

## بخش اول: ریاضی ۳

پودمان اول: کاربرد برخی تابع‌ها در زندگی روزمره ..... ۵  
پودمان دوم: درک مفهوم حد ..... ۱۳  
پودمان سوم: مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و  
پیوستگی تابع‌ها ..... ۱۶  
پودمان چهارم: درک مفهوم مشتق ..... ۲۳  
پودمان پنجم: محاسبات مشتق و کاربردها ..... ۲۶  
پاسخنامه ..... ۳۰

## بخش دوم: دانش فنی پایه

پودمان اول: معرفی رشته، آینده شغلی و الزامات  
موفقیت ..... ۵۶  
پودمان دوم: ایمنی و بهداشت ..... ۵۸  
پودمان سوم: کاربرد مواد در خودرو ..... ۶۰  
پودمان چهارم: اصول و مبانی کاربردی در خودرو ... ۶۷  
پودمان پنجم: مقاومت قطعات در برابر تغییر شکل ..... ۸۰  
پاسخنامه ..... ۸۴

## بخش سوم: سرویس و نگهداری خودروهای سواری

پودمان اول: بازدیدهای خودرو و تعویض  
تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور ..... ۱۰۱  
پودمان دوم: تعویض روغن‌های موتور ..... ۱۰۶  
پودمان سوم: تعویض مایعات خودرو ..... ۱۰۹  
پودمان چهارم: عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت .. ۱۱۴  
پودمان پنجم: پیاده‌نصب کردن سیستم مولد قدرت ..... ۱۱۹  
پاسخنامه ..... ۱۲۱

## بخش چهارم: تعمیرات مکانیکی موتور

پودمان اول: تعمیر سرسیلندر ..... ۱۲۸  
پودمان دوم: تعمیر نیم موتور ..... ۱۳۴  
پودمان سوم: تعمیر سیستم‌اگزوز خودرو ..... ۱۴۲  
پودمان چهارم: سیستم روغن کاری موتور ..... ۱۴۴  
پودمان پنجم: تعمیر سیستم خنک کننده موتور .. ۱۴۸  
پاسخنامه ..... ۱۵۱

## بخش پنجم: تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و ترمز خودرو

پودمان اول: سرویس چرخ خودرو ..... ۱۵۸  
پودمان دوم: تعمیر اجزای اصطکاکی سیستم ترمز و  
سیستم پارک خودرو ..... ۱۶۱  
پودمان سوم: تعمیر اجزای هیدرولیکی ترمز ..... ۱۶۳

# مقدمه

## به نام خدا

این مجموعه شامل سوالات تستی دروس تخصصی مکانیک خودرو (ریاضی ۳، دانش فنی پایه، سرویس و نگهداری خودروهای سواری، تعمیرات مکانیکی موتور، تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و ترمز خودرو، تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل، تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو، تعمیرات سیستم سوخت و جرقه، دانش فنی تخصصی) و به صورت طبقه‌بندی شده می‌باشد. طبقه‌بندی سوالات باعث می‌شود علاوه بر دانش آموزان سال دوازدهم، دانش آموزان سال دهم و یازدهم نیز بتوانند از این کتاب در طول سال تحصیلی استفاده نمایند.

در پایان از زحمات مهندس حمید رضا داودی که بنده را در تالیف یاری دادند کمال تشکر را دارم.

## عناوین دروس

### دروس سال دوازدهم

تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو  
تعمیرات سیستم سوخت و جرقه  
دانش فنی تخصصی  
ریاضی ۳

### دروس سال یازدهم

تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و  
ترمز خودرو  
تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل

### دروس سال دهم

دانش فنی پایه  
سرویس و نگهداری خودروهای سواری  
تعمیرات مکانیکی موتور

جهت هرگونه مشاوره با مهندس متین فر تماس بگیرید.

ایمیل: [m.f.e.0425@gmail.com](mailto:m.f.e.0425@gmail.com)

تلفن: ۰۹۱۹۴۰۴۷۲۰۰

[@mecanic\\_khodro](https://www.instagram.com/mecanic_khodro)

آدرس تلگرامی گروه مکانیک خودرو:

[@MECHANIC\\_KHODRO\\_MT](https://www.instagram.com/MECHANIC_KHODRO_MT)

آدرس اینستاگرام:

یادآوری تابع و مفاهیم آن

۱ 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)  $(\frac{1}{2}, +\infty)$

۲ 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)  $(1, +\infty)$

۳ 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)  $R - [-3, 1]$

۴ 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)  $R - [-2, 1)$

۵ دو تابع بصورت:

x	۱	۳	۴	۰
f(x)	-۲	۴	۱	۲

x	۲	۱	۰	-۱	-۲
g(x)	۱	۲	۳	۴	۵

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

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۸ (۴) ۱۵

۶ اگر  $f(x) = 2x - 1$  و  $(g \circ f)(x) = 2x + 1$  باشد،  $g(0)$  کدام است؟ (آزاد ۸۲)

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۱

۷ تعداد صفرهای تابع  $y = |2x^2 - 6x| + |x^2 - 2x - 3|$  برابر کدام است؟ (سراسری ۸۱)

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۸ دو تابع  $f = \{(1, 2), (0, -2), (4, 0), (-1, 1)\}$  و  $g = \{(2, 3), (-1, 5), (0, 3), (1, 1)\}$  مفروضند. مجموعه  $f \circ g$  کدام گزینه را نشان می‌دهد؟ (سراسری ۸۱)

(۱)  $g - f$  (۲)  $g \circ f$  (۳)  $f \circ g$  (۴)  $f + g$

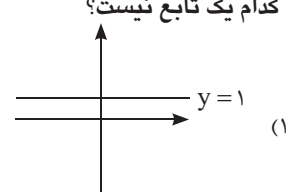
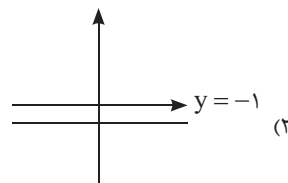
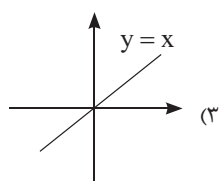
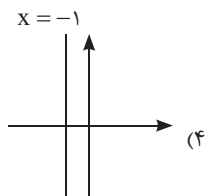
۹ اگر  $f(x) = x + 1$  و  $g(x) = x - 1$  و  $D_f = D_g = [1, 4]$  باشد، آنگاه کدام گزینه جزء دامنه  $f \circ g$  است؟ (آزاد ۸۰)

(۱)  $[\frac{5}{2}, \frac{5}{2}]$  (۲)  $[1, 3]$  (۳)  $[1, \frac{5}{2}]$  (۴)  $[\frac{1}{2}, 3]$

۱۰ اگر  $f(x) = \frac{2}{x-1}$  و  $g(x) = 3x - 2$  مقدار  $(g \circ f)(2)$  کدام است؟ (سراسری ۷۶)

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۱ کدام یک تابع نیست؟



۱۲ برد تابع  $f(x) = 1 - \sqrt{1 - \sqrt{x}}$  کدام است؟

- (۱)  $[-2, 2]$  (۲)  $[-1, 1]$  (۳)  $[0, 1]$  (۴)  $[0, 2]$

۱۳ دامنه‌ی تابع  $y = \frac{|1-x|}{\sqrt{x-|x|}}$  کدام است؟

- (۱)  $\{0\}$  (۲)  $\emptyset$  (۳)  $\mathbb{R}$  (۴)  $x > 0$

۱۴ در تابع  $f(x) = x^2 + 2x$  حاصل  $\frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $2x + 1 + \Delta x$  (۲)  $2x + 1 + 2\Delta x$   
(۳)  $2x + 2 + \Delta x$  (۴)  $2x + 2 + 2\Delta x$

۱۵ برد تابع  $f(x) = \frac{2}{x+2}$  بصورت مجموعه  $\{2 \text{ و } 1 \text{ و } -1\}$  دارای «چه دامنه‌ای» است؟

- (۱)  $\{-4, 0, -1\}$  (۲)  $\{1, 3, 4\}$  (۳)  $\left\{2, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right\}$  (۴)  $\{-3, -1, 0\}$

۱۶ کدامین شکلها نموداریک تابع است؟



۱۷ کدام یک از رابطه‌های زیر بیانگر این است که  $x$  تابعی از  $y$  است؟

- (۱)  $x^2 + 1 = y$  (۲)  $|x| - y = 0$  (۳)  $y = \sqrt{x} - 1$  (۴)  $\sqrt{y} - x^4 = 3$

درس اول: تابع‌های چند ضابطه‌ای

۱۸ خط  $y = 4$ ، نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ x^2 + 4 & x < 0 \end{cases}$  را در چند نقطه قطع می‌کند؟

(سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹ برد تابع  $f: Z \rightarrow \mathbb{R}$  چند عضو دارد؟  $f(x) = \sqrt{10 - x^2}$

(سراسری ۸۱)

- (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) بی‌نهایت

۲۰ تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 1 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$  تعریف شده است. حاصل  $\frac{f(-2)}{2f(1)}$  کدام است؟

(المپیاد استانی - سال ۹۰)

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

۲۱ اگر  $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \leq 0 \\ -x^2 & x > 0 \end{cases}$  باشد،  $f(f(2))$  کدام است؟

- (۱) -۱۶ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۲۲ در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x\sqrt{2} & ; x < 1 \\ 2x - \sqrt{2} & ; x \geq 1 \end{cases}$  مقدار  $f(3 - \sqrt{2}) + f(3 - 2\sqrt{2})$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\sqrt{2}$  (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳ تابع با ضابطه

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{\sqrt{1-x}} & x < 1 \\ 2x - \frac{3}{4} & x \geq 1 \end{cases}$$

$f(x)$  مفروض است  $f(f(\frac{3}{4}))$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۲۴ اگر

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & x \geq 0 \\ \sqrt{-x} & x \leq 0 \end{cases}$$

$f(x)$  مقدار عددی  $f(4) + f(-4)$  چقدر است؟

- (۱) -۸ (۲) صفر (۳) ۴ (۴) ۸

۲۵ اگر

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq 1 \\ 2x + 3 & x < 1 \end{cases}$$

$f(f(0))$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۶

۲۶ تابع با ضابطه

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & x < 0 \\ x - 1 & x \geq 0 \end{cases}$$

حاصل  $f(f(-2))$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) +۲ (۳) ۱ (۴) ۸

۲۷ اگر

$$f(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 1 \\ 3 - 2x & x < 1 \end{cases}$$

حاصل  $f^2(-f(2))$  کدام است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۲۱ (۴) ۶۴

۲۸ به ازای کدام مقدار  $a$

$$f(x) = \begin{cases} 1 - 4x^2 & x \geq 1 \\ a^2 - 4a + x & x \leq 1 \end{cases}$$

$f(x)$  یک تابع است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۲۹ در تابع

$$f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ 5x^2 & x < 0 \end{cases}$$

$f(1 - \sqrt{5}) + f(\sqrt{5})$  مقدار کدام است؟

- (۱)  $30 + 5\sqrt{5}$  (۲)  $30 + \sqrt{5}$  (۳)  $30 - 5\sqrt{5}$  (۴)  $30 - \sqrt{5}$

۳۰ در تابع

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1-x}{1+x} & x < 0 \\ \frac{1-x}{1+x} & x > 0 \end{cases}$$

حاصل  $f(1 - \sqrt{3})$  کدام است؟

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

۳۱ هرگاه

$$f(x) = \begin{cases} 3x + a & x \geq -1 \\ ax + 4 & x \leq -1 \end{cases}$$

$f(x)$  یک تابع باشد،  $f(-2)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{2}$  (۲)  $-\frac{5}{2}$  (۳) -۳ (۴) ۱۱

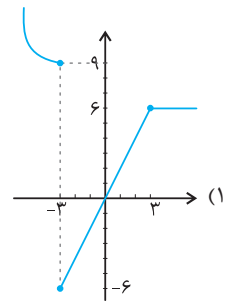
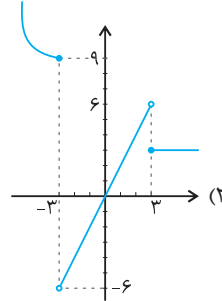
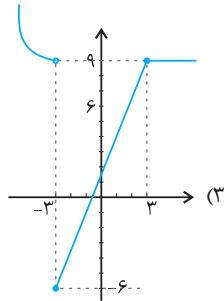
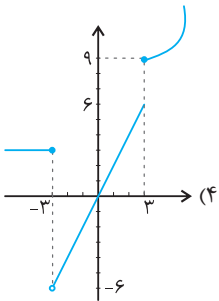
۳۲ در تابع

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 1 & |x| < 1 \\ 3x - 2 & |x| \geq 1 \end{cases}$$

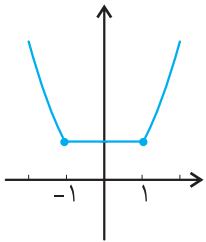
$f(x)$  مقدار  $f(3) + f(-2) + f(\frac{1}{3})$  کدام گزینه است؟

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

۳۳ نمودار مربوط به تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \leq -3 \\ 2x & -3 < x < 3 \\ 3 & x \geq 3 \end{cases}$  کدام گزینه است؟



۳۴ نمودار شکل زیر بیانگر کدام تابع است؟



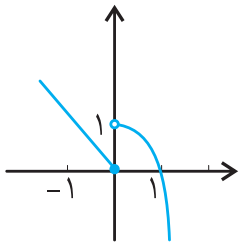
(۲)  $f(x) = \begin{cases} x^2 & |x| \geq 1 \\ 1 & |x| < 1 \end{cases}$

(۱)  $f(x) = \begin{cases} -x^2 & x < -1 \\ 1 & -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 & x > 1 \end{cases}$

(۴)  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & |x| \geq 1 \\ 1 & |x| < 1 \end{cases}$

(۳)  $f(x) = \begin{cases} -1 & |x| \leq 1 \\ x^2 & |x| > 1 \end{cases}$

۳۵ نمودار شکل زیر به کدام صورت است؟



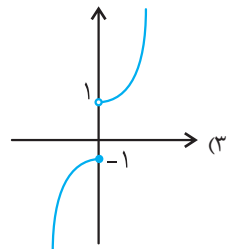
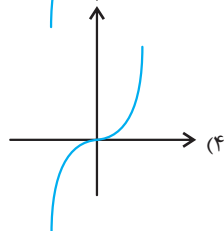
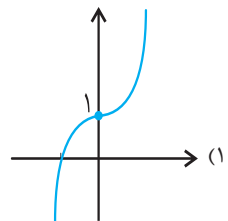
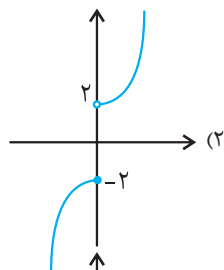
(۲)  $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 1 & x > 0 \\ -x & x \leq 0 \end{cases}$

(۱)  $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 1 & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$

(۴)  $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 1 & x < 0 \\ -x & x \geq 0 \end{cases}$

(۳)  $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 1 & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$

۳۶ نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x > 0 \\ -x^2 - 1 & x \leq 0 \end{cases}$  کدام گزینه است؟





درس دوم: تابع‌های مثلثاتی

(سراسری ۱۴۰۳)

۳۷ معادله  $3 \sin 2x + 2 = 0$  در بازه  $[0, 6\pi]$ ، دارای چند جواب است؟

- (۴) ۱۲      (۳) ۱۰      (۲) ۸      (۱) ۶

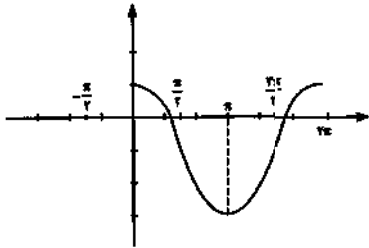
(سراسری ۱۴۰۲)

۳۸ کدام یک از توابع زیر در بازه  $[0, 2\pi]$ ، زودتر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

- (۴)  $y = 2 \sin(x)$       (۳)  $y = \sin(2x)$       (۲)  $y = \frac{1}{2} \sin(x)$       (۱)  $y = \sin(\frac{x}{2})$

(سراسری ۹۹)

۳۹ شکل زیر نمودار تابع  $f$  روی بازه  $[0, 2\pi]$  است. ضابطه تابع  $f$ ، کدام می‌تواند باشد؟



- (۲)  $f(x) = 2 \sin(x + \frac{\pi}{4}) - 1$       (۱)  $f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{4}) - 1$   
 (۴)  $f(x) = 2 \sin(x - \frac{\pi}{4}) + 1$       (۳)  $f(x) = 2 \cos(x - \frac{\pi}{4}) + 1$

(سراسری ۹۲)

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

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

(سراسری ۹۱)

۴۱ جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\frac{2 \cos^2 x - \cos x - 1}{\sin x} = 0$ ، کدام است؟

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

(سراسری ۹۰)

۴۲ حوزه‌ی تعریف  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{\sin x - \cos x}$ ، کدام است؟

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

(آزاد ۸۱)

۴۳ بیشترین مقدار  $y = 1 + 2 \cos 4x$  چقدر است؟

- (۴) ۹      (۳) ۸      (۲) ۴      (۱) ۳

(سراسری ۷۶)

۴۴ دامنه تابع  $y = \tan 2x$  کدام است؟

- (۴)  $x \neq \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$       (۳)  $x \neq k\pi + \frac{\pi}{2}$       (۲)  $x \neq \frac{k\pi}{2}$       (۱)  $x \neq k\pi$

۴۵ تابع  $f(x) = 1 - x^2$  و  $g(x) = \sin x$  مفروض است.  $f(g(x))$  برابر است با:

- (۴)  $\sin(\cos x)$       (۳)  $\sin(1 - x^2)$       (۲)  $\cos x$       (۱)  $\cos^2 x$

۴۶ اگر  $f(\sin^2 x - 2 \sin x) = \sin x + \cos x$  باشد  $f(3)$  کدام است؟

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

۴۷ اگر  $f(x) = \begin{cases} 1 & x > 1 \\ -1 & x \leq 1 \end{cases}$  حاصل  $f(x) + f(\frac{1 + \sin^2 x}{\sin^2 x}) + f(1 - \cos^2 x)$  برابر است با:

- (۴) ۰      (۳) ۱      (۲) -۱      (۱) -۲

۴۸ در تابع  $f(x) = \begin{cases} \cos x & x \geq 3 \\ 2\pi x & x < 3 \end{cases}$  مقدار  $f(f(\frac{1}{2}))$  برابر است با:

- (۴) -۱      (۳) ۰      (۲) ۱      (۱)  $\pi$

۴۹ اگر  $\frac{f(x)}{\cos x} + \frac{f(-x)}{\sin x} = 2$ ، آن‌گاه  $f(\frac{\pi}{4}) + f(-\frac{\pi}{4})$  برابر کدام است؟

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

۵۰ بیشترین مقدار تابع  $f(x) = \frac{24}{13 + 2 \sin x}$  کدام است؟

- (۴)  $\frac{24}{11}$       (۳) ۳      (۲)  $\frac{24}{13}$       (۱) ۲۴

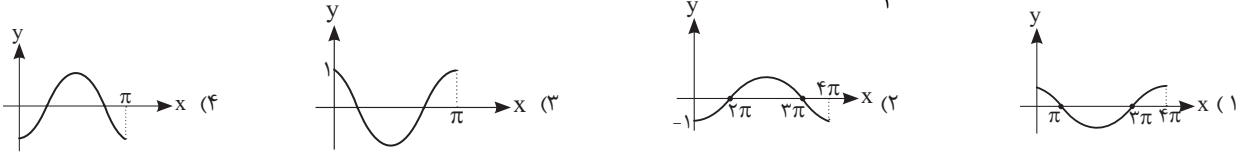
۵۱) بیشترین مقدار  $f(x) = 2\sin(x+y) + 3\cos(x-y)$  کدام است؟

- ۷ (۳)      ۶ (۲)      ۵ (۱)      ۲ (۴)

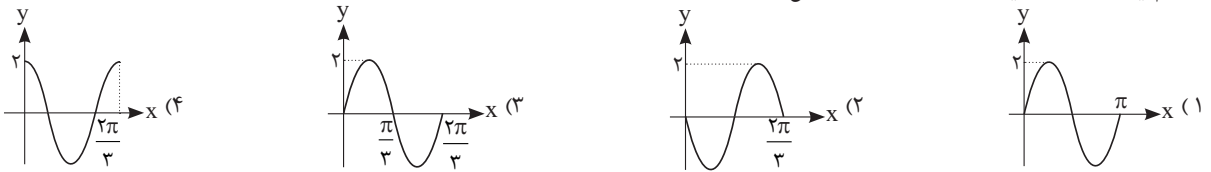
۵۲) نمودار تابع  $y = \sin 2x$  در  $[0, 2\pi]$  در چند نقطه محور xها را قطع می‌کند؟

- ۳ (۴)      ۸ (۳)      ۵ (۲)      ۴ (۱)

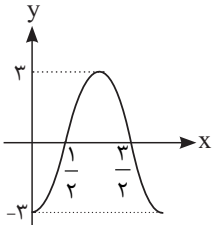
۵۳) کدام شکل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \cos(\frac{-x}{2})$  است؟



۵۴) کدام یک از موارد زیر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2\sin 3x$  است؟



۵۵) شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = b \cos ax$  است. حاصل  $a + b$  کدام است؟



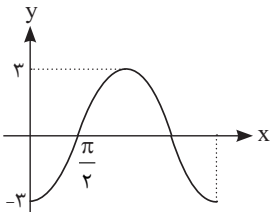
- $\pi - 3$  (۱)

- $\pi + 3$  (۲)

- $-\pi - 3$  (۳)

(۴) موارد (۱) و (۳) صحیح است.

۵۶) شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin(x - b)$  است. حاصل  $ab$  کدام است؟



- $\frac{\pi}{2}$  (۱)       $\frac{2\pi}{3}$  (۲)

- $\frac{3\pi}{2}$  (۳)       $\frac{5\pi}{2}$  (۴)

۵۷) معادله‌ی  $(\sin x - \frac{1}{3})(\cos x - \frac{1}{4}) = 0$  چند جواب در  $[0, \pi]$  دارد؟

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

۵۸) معادله‌ی  $(\Delta \sin x - 1)(\Delta \cos x - \sqrt{24}) = 0$  در  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

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

۵۹) اگر  $f(\frac{1-x}{1+x}) = \cos x + \sin x$ ، حاصل  $f(\frac{1+x}{1-x})$  کدام است؟

- $-\cos x - \sin x$  (۱)       $-\cos x + \sin x$  (۲)       $\cos x - \sin x$  (۳)       $\frac{1}{\cos x + \sin x}$  (۴)

۶۰) دامنه‌ی تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{\tan 2x}$ ، روی فاصله‌ی  $[-2\pi, 2\pi]$ ، کدام است؟

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

۶۱) در تابع  $f(x) = \begin{cases} x-1 & x \geq 0 \\ x+1 & x < 0 \end{cases}$  حاصل  $f(f(\sin^2 x))$  چقدر است؟

- $\sin^2 x$  (۱)       $\cos^2 x$  (۲)       $-\sin^2 x$  (۳)       $-\cos^2 x$  (۴)