

# کنکور +

## ریاضی و آمار انسانی

دهم، یازدهم و دوازدهم

کیوان عامری  
شهرام عامری



### خرم آن نغمه که مردم بسپارند به یاد

به نام سوگند خورده به قلم که اهمیت قلم را اکنون بهتر از هر چیز دیگری می‌دانیم چرا که در دستانمان گرفته و می‌توانیم آنچه را که سال‌ها ذهن ما را به خود مشغول کرده را به نگارش درآوریم تا شاید بتوانیم برق شادی را در چشمان فرزندان این مرز و بوم دیده و به آرامش خیال برسیم.

آماری که هر ساله پس از آزمون نتایج کنکور منتشر می‌شود حاکی از آن است که دانش‌آموزان رشته انسانی در درس ریاضی عملکرد بسیار ضعیف داشته‌اند به طوری که میانگین درس ریاضی و آمار در کنکور بسیار پایین می‌باشد. لذا برای حل این مشکل و جهت ارتقاء بخشیدن به درصدهایی که دانش‌آموزان در این درس کسب می‌کنند نتیجه‌ی سال‌ها تجربه و تحقیق و تلاش شبانه‌روزی خودمان را برای تسهیل در یادگیری مباحث در این کتاب گردآوری کرده‌ایم امیدمان بر آن است که با مطالعه این کتاب به درصد بالای ریاضی در کنکور دست یافته و به فکر رشته و دانشگاه‌های برتر کشور باشید.

ساختار این کتاب بر اساس تغییرات کتاب‌های درسی جدید اعمال شده است. در هر فصل ابتدا درسنامه به طور کامل بیان شده و سپس پرسش‌های چهارگزینه‌ای که مشتمل بر تست‌های تألیفی، کنکورهای سراسری و آزاد سال‌های گذشته تألیف و جمع‌آوری گردیده و پاسخ‌ها به صورت کاملاً تشریحی و به درخور نوع تست مطرح شده از چند راه‌حل استفاده شده است.

در پایان لازم می‌بینیم کمال تشکر را داشته باشیم از:

- ♦ مدیریت محترم انتشارات مبتکران جناب آقای یحیی دهقانی
- ♦ مدیریت محترم گروه علوم انسانی جناب آقای حجازیان
- ♦ مدیریت واحد حروف‌چینی جناب آقای میثین
- ♦ حروف‌چین: سرکار خانم سیما صمدی، رسّام: سرکار خانم نرگس سربندی و طراح جلد سرکار خانم سمانه ایمان‌فرد
- ♦ پدر و مادر و همسران مهربانمان که در این مدت کوتاهی ما را نادیده گرفته و فقط و فقط ما را حمایت کردند.

بنابراین، این کتاب با اخلاص تقدیمتان باد.

استادان و دانش‌آموزان گرامی

بی‌صبرانه منتظر انتقاد و پیشنهادهای شما هستیم.

# فهرست

## سال یازدهم

### فصل ششم: آشنایی با منطق و استدلال ریاضی

درس ۱: گزاره‌ها و ترکیب گزاره‌ها ..... ۱۹۴

درس ۲: استدلال ریاضی ..... ۲۰۸

### فصل هفتم: تابع

درس ۱: توابع ثابت، پندضابطه‌ای و همانی ..... ۲۱۸

درس ۲: توابع پلکانی و قدر مطلقى ..... ۲۲۲

درس ۳: اعمال بر روی توابع ..... ۲۲۶

### فصل هشتم: آمار

درس ۱: شاخص‌های آماری ..... ۲۴۸

درس ۲: سری‌های زمانی ..... ۲۵۵

## سال دوازدهم

### فصل نهم: آمار و احتمال

درس ۱: شمارش ..... ۲۶۲

درس ۲: احتمال ..... ۲۷۶

درس ۳: پرفه آمار در حل مسائل ..... ۲۸۶

### فصل دهم: الگوهای خطی

درس ۱: مدل‌سازی و دنباله ..... ۳۱۰

درس ۲: دنباله‌های حسابی ..... ۳۱۵

### فصل یازدهم: الگوهای غیر خطی

درس ۱: دنباله هندسی ..... ۳۳۶

درس ۲: ریشه  $n$ ام و توان گویا ..... ۳۴۲

درس ۳: تابع نمایی ..... ۳۵۲

## سال دهم

### فصل اول: عبارتهای جبری

درس ۱: پند اتحاد جبری و کاربردها ..... ۸

درس ۲: عبارتهای گویا ..... ۱۷

### فصل دوم: معادله درجه دوم

درس ۱: معادله و مسائل توصیفی ..... ۴۲

درس ۲: حل معادله درجه ۲ و کاربردها ..... ۴۷

درس ۳: معادله‌های شامل عبارتهای گویا ..... ۴۹

### فصل سوم: تابع

درس ۱: مفهوم تابع ..... ۸۲

درس ۲: ضابطه جبری تابع ..... ۸۳

درس ۳: نمودار تابع قطعی ..... ۹۲

درس ۴: نمودار تابع درجه ۲ ..... ۱۰۱

### فصل چهارم: کار با داده‌های آماری

درس ۱: گردآوری داده‌ها ..... ۱۴۸

درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز ..... ۱۵۳

درس ۳: معیارهای پراکنندگی ..... ۱۶۰

### فصل پنجم: نمایش داده‌ها

درس ۱: نمودارهای یک متغیره ..... ۱۷۸

درس ۲: نمودارهای پند متغیره ..... ۱۸۴



درس اول: چند اتحاد جبری و کاربردها  
درس دوم: عبارتهای گویا

عبارتهای جبری

فصل ۱

## درس اول

## چند اتحاد جبری و کاربردها

## اتحادهای اصلی

اتحادها تساوی‌های جبری هستند که به ازای هر مقدار عددی که به جای متغیرهایشان قرار دهیم همواره برقرار باشند، در واقع تفاوت اتحاد و معادله جبری در این است که اتحاد به ازای تمام مقادیر برقرار است و معادله به ازای تعداد محدودی عدد حقیقی برقرار است. (به استثنای حالت مبهم بودن معادله که در این حالت معادله دارای بی‌شمار جواب است و حالت نشدنی که در این حالت معادله جواب حقیقی ندارد.)

اتحادهای اصلی زیر را به خاطر بسپارید:

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$	←	اتحاد مربع مجموع دو جمله
$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	←	اتحاد مربع تفاضل دو جمله
$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	←	اتحاد مکعب مجموع دو جمله
$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$	←	اتحاد مکعب تفاضل دو جمله
$a^2 + b^2 = (a+b)(a-b) + ab$	←	اتحاد مجموع مکعبات
$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$	←	اتحاد تفاضل مکعبات
$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$	←	اتحاد مزدوج
$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$	←	اتحاد یک جمله مشترک

**مثال** با استفاده از صورت اتحادهای اصلی عبارات زیر را کامل کنید.

۱  $9x^2 + 25y^2 - 30xy$

۲  $x^3 + 8$

۳  $x^6 - 1$

۴  $x^2 - x - 6$

۵  $(3y - 2x^2)^2$

۶  $(1 - x^6)$

۷  $x^2 + 5x + 6$

۸  $x^2 - 7x + 6$

۹  $(2x - 3)^3$

۱۰  $4x^2 - 9$

۱۱  $x^2 + 5x - 6$

**حل**

۱  $9x^2 + 25y^2 - 30xy = (3x - 5y)^2$

۲  $(2x - 3)^3 = 8x^3 - 36x^2 + 54x - 27$

۳  $(1 - x^6) = (1 - x^2)(1 + x^2 + x^4) = (1 - x)(1 + x)(1 + x^2 + x^4)$

۴  $x^6 - 1 = (x^3 - 1)(x^3 + 1) = (x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)$

$= (x - 1)(x + 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$

۵  $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$

۶  $x^2 - x - 6 = (x - 3)(x + 2)$

۷  $(3y - 2x^2)^2 = 9y^2 - 12x^2y + 4x^4$

۸  $x^3 + 8 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$

۹  $4x^2 - 9 = (2x - 3)(2x + 3)$

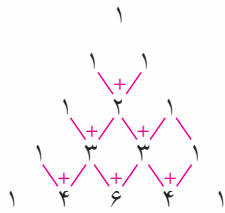
۱۰  $x^2 + 5x - 6 = (x + 6)(x - 1)$

۱۱  $x^2 - 7x + 6 = (x - 6)(x - 1)$

## روش تعیین ضرایب بسط اتحادها با استفاده از مثلث خیام - پاسکال (خیام - پاسکال - نیوتن)

## روش تشکیل مثلث خیام - پاسکال

به مثلث مقابل و روش تعیین اعداد هر سطر در آن دقت کنید.



برای تعیین ضرایب بسط دو جمله‌ای  $(a+b)^n$  توسط مثلث خیام - پاسکال به شکل زیر دقت کنید.

$$\begin{array}{l} 1 \longrightarrow (a+b)^0 = 1 \\ 1 \quad 1 \longrightarrow (a+b)^1 = 1a + 1b \\ 1 \quad 2 \quad 1 \longrightarrow (a+b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2 \\ 1 \quad 3 \quad 3 \quad 1 \longrightarrow (a+b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3 \\ 1 \quad 4 \quad 6 \quad 4 \quad 1 \longrightarrow (a+b)^4 = 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + 1b^4 \\ 1 \quad 5 \quad 10 \quad 10 \quad 5 \quad 1 \longrightarrow (a+b)^5 = 1a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + 1b^5 \end{array}$$

برای تعیین توان‌های  $a$  و  $b$  در بسط  $(a+b)^n$  دقت کنید که جمله اول به صورت  $a^n$  و در جملات بعدی به ترتیب از توان  $a$  یک واحد کم و به توان  $b$  یک واحد اضافه خواهد شد. بنابراین جمله دوم به صورت  $a^{n-1}b$  و بعدی به صورت  $a^{n-2}b^2$  و به همین صورت تا جمله آخر که به صورت  $b^n$  خواهد بود ادامه می‌یابد.



مجموع ضرایب بسط اتحاد  $(a+b)^n$  برابر  $2^n$  خواهد بود

**مثال** مجموع ضرایب در بسط اتحاد  $(x+y)^7$  کدام است؟

**حل** جواب  $2^7$  یعنی ۱۲۸ می‌باشد.

## روش تستی برای محاسبه مجموع ضرایب:

کافی است حروف را در عبارت حذف و پس از انجام محاسبات (جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، توان و ...) حاصل را بدست آوریم.

**مثال** مجموع ضرایب در بسط  $(2a+2b)^3$  کدام است؟

**حل** پس از حذف حروف داریم  $(3+2)^3$  که حاصل برابر ۱۲۵ خواهد شد.

روش بسط دو جمله‌ای  $(a-b)^n$ 

کافی است در بسط  $(a+b)^n$  که پیش‌تر به آن اشاره شد در تمامی جملات  $b$  را به  $-b$  تبدیل کنیم بدیهی است جملاتی که در آن  $-b$  به توان زوج رسیده باشد دارای علامت مثبت و جملاتی که  $-b$  به توان فرد رسیده باشد دارای توان منفی خواهد بود.

**مثال** بسط  $(a-b)^3$  را بنویسید.

**حل** می‌دانیم  $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$  و با توجه به مطلب بالا داریم:

$$(a-b)^3 = a^3 + 3a^2(-b) + 3a(-b)^2 + (-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$





## کاربرد اتحادها در انجام محاسبات ریاضی

در بعضی از موارد برای محاسبه اعمال بین اعداد که بعضاً دشوار می‌باشند، می‌توانیم برای سهولت از اتحادها استفاده کنیم. به مثال‌های زیر دقت کنید:

$$(999)^2 = (1000 - 1)^2 = 1000000 + 1 - 2000 = 998001 \text{ (استفاده از اتحاد مربع)}$$

$$201 \times 199 = (200 + 1)(200 - 1) = 40000 - 1 = 39999 \text{ (استفاده از اتحاد مزدوج)}$$

$$203 \times 195 = (200 + 3)(200 - 5) = 40000 - 400 - 15 = 39585 \text{ (استفاده از اتحاد یک جمله مشترک)}$$

در محاسبات عددی هنگامی که بخواهیم توان دوم یک عدد را به دست آوریم از اتحاد مربع دو جمله‌ای استفاده می‌کنیم. اگر حاصل ضرب دو عدد را داشته باشیم از اتحاد مزدوج یا جمله مشترک، در صورتی که فاصله‌ی دو عدد تا عددی مساوی بود از اتحاد مزدوج و در غیر این صورت از اتحاد جمله مشترک استفاده می‌کنیم.

### تجزیه

#### روش اول: فاکتورگیری

در این روش از بزرگترین عامل‌های مشترک تمامی جملات (م.م.م) فاکتور می‌گیریم.



هر گاه علامت جمله اول عبارت منفی باشد در فاکتورگیری از علامت منفی نیز فاکتور می‌گیریم.

مثال عبارت  $-30x^3yz^2 + 18x^2y^2 - 24x^4y^3z^2$  را با روش فاکتورگیری تجزیه کنید؟

$$-30x^3yz^2 + 18x^2y^2 - 24x^4y^3z^2 = (-6x^2y)(5xz^2 - 3y + 4x^2y^2z^2)$$



#### روش دوم: دسته‌بندی

از این روش زمانی استفاده می‌شود که در تمامی جملات عامل مشترک یافت نشود، در این صورت عبارت را به دو یا چند دسته، دسته‌بندی نموده و پس از فاکتورگیری در هر دسته از عامل مشترک ایجاد شده فاکتور می‌گیریم.

مثال عبارت  $2x^4 - 8x^2 - x^2y + 4y$  را به حاصل ضرب سه عامل تجزیه کنید.

$$\begin{aligned} 2x^4 - 8x^2 - x^2y + 4y &= (2x^4 - 8x^2) + (-x^2y + 4y) = 2x^2(x^2 - 4) - y(x^2 - 4) = (x^2 - 4)(2x^2 - y) \\ &= (x - 2)(x + 2)(2x^2 - y) \end{aligned}$$



مثال عبارت  $x^2 + 2x - y^2 + 1$  را به حاصل ضرب دو عبارت تجزیه کنید.

$$x^2 + 2x - y^2 + 1 = (x^2 + 2x + 1) - y^2 = (x + 1)^2 - y^2 = (x + 1 + y)(x + 1 - y)$$



#### روش سوم: استفاده از اتحادهای اصلی

در این روش از اتحادهایی نظیر مربع، چاق و لاغر، مزدوج و جمله مشترک استفاده می‌کنیم.

عبارات زیر را با استفاده از اتحادهای اصلی تجزیه کنید.



- ۱)  $9x^2 - 3x + \frac{1}{4} = (3x - \frac{1}{2})^2$
- ۲)  $1 - 27x^3 = (1 - 3x)(1 + 3x + 9x^2)$
- ۳)  $64 - x^6 = 4^3 - (x^2)^3 = (4 - x^2)(16 + 4x^2 + x^4) = (2 - x)(2 + x)(16 + 4x^2 + x^4)$
- ۴)  $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$
- ۵)  $x^2 + 8x + 12 = (x + 6)(x + 2)$
- ۶)  $x^2 - x - 12 = (x - 4)(x + 3)$
- ۷)  $x^2 + 4x - 12 = (x + 6)(x - 2)$
- ۸)  $x^2 - 13x + 12 = (x - 12)(x - 1)$
- ۹)  $x^4 - x^2 - 2 = (x^2 - 2)(x^2 + 1)$
- ۱۰)  $4x^2 - 4x - 15 = 2x^2 - 2(2x) - 15 = (2x - 5)(2x + 3)$
- ۱۱)  $x^2 - 6xy + 9y^2 - 9 = (x^2 - 6xy + 9y^2) - 9 = (x - 3y)^2 - 3^2 = (x - 3y - 3)(x - 3y + 3)$

**روش چهارم: روش A**

هرگاه در تجزیه عبارت سه جمله‌ای از درجه ۲ ضریب جمله از درجه ۲ جذر کامل نداشت کل عبارت را در آن ضریب ضرب و سپس بر همان عدد تقسیم می‌کنیم.

برای درک بهتر به مثال زیر دقت کنید:

$$7x^2 - 5x - 2 = \frac{7(7x^2 - 5x - 2)}{7} = \frac{49x^2 - 5(7x) - 14}{7} = \frac{(7x - 7)(7x + 2)}{7} = \frac{7(x - 1)(7x + 2)}{7} = (x - 1)(7x + 2)$$

حال با توجه به مثال حل شده بالا عبارت زیر را تجزیه کنید.



$$3x^2 - 11x + 10 =$$



$$\frac{3(3x^2 - 11x + 10)}{3} = \frac{9x^2 - 11(3x) + 30}{3} = \frac{(3x - 6)(3x - 5)}{3} = \frac{3(x - 2)(3x - 5)}{3} = (x - 2)(3x - 5)$$

**نکته‌ی سریع تجزیه در موارد خاص:**

برای تجزیه عبارت به صورت  $ax^2 + bx + c$  ابتدا ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  را تعیین ( $x'$ ,  $x''$ ) و در رابطه زیر جایگزین می‌کنیم.

$$a(x - x')(x - x'')$$

مثال عبارت  $5x^2 - 7x + 2$  را به حاصل ضرب دو عامل اول تجزیه کنید.

حل برای تعیین ریشه‌های معادله از نکته زیر استفاده می‌کنیم.



هرگاه در معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  داشته باشیم  $a + b + c = 0$  آنگاه یکی از ریشه‌ها برابر ۱ و دیگری برابر  $\frac{c}{a}$  می‌باشد.

بنابراین  $x' = 1$  و  $x'' = \frac{2}{5}$  می‌باشد.

$$5(x-1)\left(x-\frac{2}{5}\right) = (x-1)(5x-2)$$

## پرسش‌های گزینهای

۱. اگر  $A = x^2 + 2x + 3$ ،  $B = 2x^2 - 2x + 4$  و  $C = -x^2 + x - 4$  باشد، مقدار  $A + B - C$  کدام است؟
- (۱)  $4x^2 + x - 11$  (۲)  $2x^2 + x + 3$  (۳)  $4x^2 - x + 11$  (۴)  $4x^2 + x + 11$
۲. ضریب  $x$  در حاصل عبارت  $(2x^2 - 6x + 4)(2x^2 + 3)$  کدام عدد است؟
- (۱)  $-10$  (۲)  $-2$  (۳)  $4$  (۴)  $6$
۳. ساده شده‌ی عبارت  $2b^2 + ab(b-a) - ab(a+b)$  کدام است؟
- (۱)  $2b(b-a)(b+a)$  (۲)  $2b(b-a)(a-b)$  (۳)  $4b(b-a)(b+a)$  (۴)  $6b(b-a)(b+a)$
۴. ضریب  $x$  در حاصل عبارت  $(2x-1)(x^2+x+2)$  کدام است؟
- (۱)  $-1$  (۲)  $1$  (۳)  $2$  (۴)  $3$
۵. عبارت  $8x^3 - 1$  برابر کدام است؟
- (۱)  $(2x+1)(4x^2+2x+1)$  (۲)  $(2x+1)(4x^2-2x+1)$  (۳)  $(2x-1)(4x^2+2x+1)$  (۴)  $(2x-1)(4x^2-2x+1)$
۶. مقداری عددی  $b^2 - 3a^2b + 3ab^2 - b^2$  به ازای  $a = -3$  و  $b = -7$  کدام است؟
- (۱)  $-1000$  (۲)  $-32$  (۳)  $32$  (۴)  $64$
۷. مقدار عددی عبارت  $(a-b)(a^2 + 2ab - 4b^2)$  به ازای  $a = 2$  و  $b = -\frac{1}{4}$  کدام است؟
- (۱) صفر (۲)  $-1$  (۳)  $1$  (۴)  $\frac{3}{2}$
۸. اگر  $4xy^2 = x^2 + 4y^2$  باشد، مقدار  $x^2 - 4y^2$  کدام است؟
- (۱)  $5$  (۲)  $2$  (۳)  $-3$  (۴) صفر
۹. عبارت  $x^3 - 8y^3$  بر کدام یک از مقادیر زیر بخش پذیر است؟
- (۱)  $x - 2y$  (۲)  $x - y$  (۳)  $x + y$  (۴)  $x - 2$
۱۰. عبارت  $x^2 + 8$  بر کدام یک از عبارتهای زیر بخش پذیر است؟
- (۱)  $x^2 - 2x + 4$  (۲)  $x - 2$  (۳)  $x^2 + 2x + 4$  (۴)  $x^2 + 2$
۱۱. یکی از عوامل تجزیه عبارت  $x^2 + 10x + 21$  برابر کدام گزینه است؟
- (۱)  $x - 6$  (۲)  $x + 3$  (۳)  $x + 6$  (۴)  $x - 4$
۱۲. حاصل عبارت  $(2x+3)(4x^2 - 6x + 9)$  به ازای  $x = \sqrt[3]{-3}$  چقدر است؟
- (۱)  $-\sqrt[3]{3}$  (۲)  $-3$  (۳)  $3\sqrt[3]{-3}$  (۴)  $3$
۱۳. حاصل عبارت  $(x+y)^2 - (x-y)^2$  کدام است؟
- (۱)  $2xy$  (۲)  $4xy$  (۳)  $-2xy$  (۴)  $-4xy$
۱۴. اگر  $xy = 5$  و  $x + y = 7$  باشد، حاصل  $x^3 + y^3$  کدام است؟
- (۱)  $216$  (۲)  $238$  (۳)  $244$  (۴)  $264$
۱۵. از مستطیل به ابعاد  $(x+3)$  و  $(x+5)$  یک مستطیل دیگر به ابعاد  $(x-1)$  و  $(x+4)$  حذف کرده‌ایم. مساحت قسمت باقیمانده چقدر است؟
- (۱)  $4x + 17$  (۲)  $5x + 17$  (۳)  $4x + 19$  (۴)  $5x + 19$
۱۶. حاصل  $\frac{(1-a^{-2})a^2}{(\sqrt{a}-1)^2 + 2a}$  کدام است؟
- (۱)  $a+1$  (۲)  $a-1$  (۳)  $1-a$  (۴)  $\frac{1}{1+a}$

(سراسری ۸۶)



۱۷. اگر  $(a-b)^2 = 625$  و  $a^2 + b^2 = 857$  باشد، مقدار  $ab$  کدام است؟
- (۱) ۷۴۱ (۲) ۴۴۱ (۳) ۴۱۶ (۴) ۱۱۶
۱۸. اگر  $x+y=9$  و  $xy=20$  باشد، مقدار  $x^3 + y^3$  کدام است؟
- (۱) ۱۸۸ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۸۹ (۴) ۱۲۶
۱۹. اگر  $x + \frac{1}{x} = 2$  باشد، حاصل  $x^2 + \frac{1}{x^2}$  برابر است با:
- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲
۲۰. کدام مقدار  $A$  عبارت  $9x^2y^2 + x^6 + A$  را به صورت توان دوم یک دوجمله‌ای در می‌آورد؟
- (۱)  $-3x^3y$  (۲)  $-6x^3y$  (۳)  $3x^3y^2$  (۴)  $6x^2y^2$
۲۱. به ازای کدام مقدار  $m$  عبارت  $4x^2 + mx + 9$  به صورت مربع مجموع دو جمله است؟
- (۱)  $-6$  (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲
۲۲. اگر  $x^2 + y^2 = 2xy$  باشد، حاصل  $\frac{x^2 + y^2}{3x^2 - y^2}$  چقدر است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۲۳. به ازای چه مقداری از  $m$  عبارت  $x^2 + m\sqrt{2}x + 2$  مربع کامل است؟
- (۱)  $\sqrt{4}$  (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)  $-\sqrt{2}$
۲۴. اگر  $(x-2)^2 - x^2$  عبارت مربوطه و  $x^2 = 2-x$  باشد، حاصل عبارت چقدر است؟
- (۱)  $x-2$  (۲)  $2-x$  (۳)  $2(x+1)^2$  (۴) صفر
۲۵.  $m$  را چنان تعیین کنید که  $x^2 - 2x + (m-1)$  مربع کامل باشد؟
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
۲۶. اگر  $y = a^k - 4$ ،  $x = a^{2k} + 1$  باشد، چه رابطه‌ای بین  $x$  و  $y$  برقرار است؟
- (۱)  $x = (y-4)^2 + 1$  (۲)  $x = (y+4)^2 + 1$  (۳)  $y = (x-4)^2 + 1$  (۴)  $y = (x+4)^2 - 1$
۲۷. به عبارت  $B = (a-2)(a+1)$  چقدر افزوده شود تا جذر عبارت حاصل  $a-1$  گردد؟
- (۱)  $-4$  (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) هیچ
۲۸. اگر  $\frac{4}{x^2} - \frac{12}{x} + 9 = 0$  باشد، مقدار  $\frac{2}{x}$  کدام است؟
- (۱)  $-2$  (۲)  $-3$  (۳) ۶ (۴) ۳
۲۹. عبارت  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b}$  را به حاصل ضرب دو عامل تجزیه کردیم، اگر یکی از عوامل  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  باشد، عامل دیگر کدام است؟
- (۱)  $\frac{b-a}{a+b}$  (۲)  $\frac{a-b}{a+b}$  (۳)  $\frac{a+b}{a-b}$  (۴)  $\frac{a+b}{b-a}$
۳۰. اگر عبارت  $\frac{x}{y} - 1$  را به دو عبارت تجزیه کنیم و یکی از آن عبارت  $\frac{x}{y} + 1$  باشد، دیگری کدام است؟
- (۱)  $\frac{x}{x+y}$  (۲)  $\frac{x-y}{x+y}$  (۳)  $\frac{y}{x+y}$  (۴)  $\frac{x+y}{x-y}$
۳۱. اگر  $A = \frac{1-a^2}{1+a^2}$ ،  $B = \frac{2a}{1+a^2}$ ،  $C = \frac{2a}{1-a^2}$  باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار است؟
- (۱)  $A^2 + B^2 = 1$  (۲)  $C = \frac{A}{B}$  (۳)  $1 + \frac{1}{B^2} = \frac{1}{C^2}$  (۴)  $1 - C^2 = \frac{1}{A^2}$
۳۲. اگر  $a+b=2$  و  $ab=-1$  باشد، حاصل عبارت  $a^2 + b^2$  برابر است با:
- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۳۳. کدام عامل ضرب در تجزیه عبارت  $x^2 - 7x^2 + 6x$  وجود دارد؟

- (۱)  $x - 1$  (۲)  $x - 3$  (۳)  $x + 2$  (۴)  $x + 6$

۳۴. در تجزیه عبارت  $4x^2 - 4x - 24$  کدام عامل وجود دارد؟

- (۱)  $x - 6$  (۲)  $x - 2$  (۳)  $x + 2$  (۴)  $x + 3$

۳۵. یکی از عاملهای عبارت  $x^2 + 3x^2 + 4$  کدام است؟

- (۱)  $x^2 + x + 4$  (۲)  $x^2 + x + 2$  (۳)  $x^2 - x + 4$  (۴)  $x^2 - 2x + 4$

۳۶. عبارت  $x^2 + (x-1)(y+1) - x$  را به حاصل ضرب دو عامل تجزیه کردیم، یکی از دو عبارت کدام است؟

- (۱)  $x - y + 1$  (۲)  $x - y - 1$  (۳)  $x + y - 1$  (۴)  $x + y + 1$

۳۷. یکی از عاملهای عبارت  $a^2 + b^2 - c^2 + a + b + c + 2ab$  برابر است با:

- (۱)  $a + b + c + 1$  (۲)  $a + b - c$  (۳)  $a + b - c - 1$  (۴)  $a + b - c + 1$

۳۸. در تجزیه عبارت  $x^2 + 2x^2 - x - 2$  کدام عامل وجود ندارد؟

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

۳۹. عبارت نادرست حاصل از تجزیه دو جمله‌ای  $1 - a^6$  کدام است؟

- (۱)  $1 + a$  (۲)  $1 - a^2 + a^4$  (۳)  $1 - a$  (۴)  $1 + a^2 + a^4$

۴۰. عبارت  $3x^2 - 11x + 10$  به حاصل ضرب دو عامل تجزیه شده، یکی از عوامل تجزیه کدام است؟

- (۱)  $3x + 5$  (۲)  $3x - 5$  (۳)  $3x + 2$  (۴)  $3x - 2$

۴۱. اگر رابطه  $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+1} = \frac{\Delta x - 1}{x^2 - 1}$  نسبت به  $x$  یک اتحاد باشد، حاصل  $(A+B)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۲. اگر  $s^2 - k^2 = 30$ ،  $s - k = -5$  باشد، حاصل  $(3s + 2k) - 11$  کدام است؟

- (۱)  $-18$  (۲)  $-29$  (۳)  $-39$  (۴)  $-13$

۴۳. عبارت  $x^2 - 16 - 8a - a^2$  برابر است با:

- (۱)  $(x+a+4)(x-a+4)$  (۲)  $(x+a+4)(x+a-4)$  (۳)  $(x+a-4)(x-a-4)$  (۴)  $(x+a+4)(x-a-4)$

۴۴. اگر  $x^2 - y^2 = 24$ ،  $x - y = 4$  باشد، آن‌گاه  $xy$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

۴۵. حاصل  $(3x^2 + \frac{1}{4x^2})^2 - (3x^2 - \frac{1}{4x^2})^2$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۴۶. عبارت  $x^4 - 3x^2 - 4$  به کدام یک از عبارات زیر بخش پذیر است؟

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

۴۷. کدام عبارت به حاصل ضرب  $a$  و  $a + 3$  اضافه گردد تا مربع یک دوجمله‌ای به دست آید؟

- (۱)  $a + 5$  (۲)  $a + 1$  (۳)  $a + 4$  (۴)  $a + 2$

۴۸. در تجزیه عبارت  $a(a-2)(a-2) - 4a + 8$  کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱)  $a - 1$  (۲)  $a - 2$  (۳)  $a + 1$  (۴)  $a - 4$

۴۹. با اضافه نمودن کدام عدد به  $(m-1)(m+3)$  مربع یک دوجمله‌ای بدست می‌آید؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۰. در محاسبه حاصل عبارت  $101^2 - 98^2$  کدام یک از اتحادیه‌های زیر کاربرد ندارند؟

- (۱)  $(a+b)^2$  (۲)  $(a-b)^2$  (۳)  $(a+b)(a+c)$  (۴)  $a^2 - b^2$



۵۱. حاصل  $\frac{12^2 - 8^2 - 4^2}{288}$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲. اگر  $a + b - c = 0$  باشد،  $a^2 + b^2 - c^2 = 0$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $-2ab$  (۲)  $2ab$  (۳)  $-2bc$  (۴)  $2ac$

۵۳. اگر  $2a^2 + 4b^2 - 4ab - 2a + 1 = 0$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

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

۵۴. اگر  $a^2 + b^2 + c^2 + 3 = 2(a + b + c)$  باشد، آن‌گاه مقدار C برابر است با:

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۵.  $(a + b)^2$  و  $a + b^2$  در چه صورتی با هم برابرند؟

- ۱ (۱) اگر a و b مساوی باشند. (۲) اگر  $a = 2b + a$  باشد (۳) اگر  $a + 2b = 1$  باشد (۴) اگر a و b قرینه باشند

۵۶. مقدار عبارت  $(2^{2^6} + 1)(2^{2^5} + 1)(2^{2^4} + 1)(2^{2^3} + 1)(2^{2^2} + 1)(2^{2^1} + 1)$  برابر است با:

- ۱ (۱)  $2^{256} + 1$  (۲)  $2^{128} + 1$  (۳)  $2^{128} - 1$  (۴)  $2^{256} - 1$

(سراسری ۸۸)

۵۷. در تجزیه عبارت  $2 - 4b - 4a^2 - 4ab - 4b^2$  کدام عامل وجود دارد؟

- ۱ (۱)  $2a + b + 3$  (۲)  $2a - b + 1$  (۳)  $2a + 3b$  (۴)  $2a + b + 1$

(سراسری ۸۹)

۵۸. با افزودن کدام عدد به عبارت  $\frac{1}{4} - 6x + 4x^2$ ، مربع یک دوجمله‌ای حاصل می‌شود؟

- ۲ (۱)  $\frac{15}{4}$  (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)

(سراسری قارج کشور ۸۹)

۵۹. اگر  $a + 2b = 3$  باشد، حاصل  $a(a + 2) + 4b(b + 1) + 4ab$  کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴)

(سراسری قارج کشور ۹۵)

۶۰. اگر  $5 = (3x + \frac{1}{2x})$  باشد، حاصل  $(9x^2 + \frac{1}{4x^2})$  کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴)

(سراسری ۹۵)

۶۱. اگر  $4 = (\Delta x - \frac{3}{2x})$  باشد، حاصل  $(25x^2 + \frac{9}{4x^2})$  کدام است؟

- ۲۴ (۱) ۲۹ (۲) ۳۱ (۳) ۳۲ (۴)

(سراسری ۹۳)

۶۲. در تجزیه عبارت  $x^4 - 3x^2 + 8x - 24$  کدام عامل ضرب وجود دارد؟

- ۱ (۱)  $x - 4$  (۲)  $x - 2$  (۳)  $x + 2$  (۴)  $x + 3$

(سراسری ۹۷)

۶۳. اگر  $9 = 2x + \frac{\Delta}{x}$  باشد، حاصل  $4x^2 + \frac{25}{x^2}$  کدام است؟

- ۴۳ (۱) ۵۱ (۲) ۵۷ (۳) ۶۱ (۴)

(سراسری ۹۷)

۶۴. در تجزیه عبارت  $(x - 2)(x^2 - 4x + 4) - 1$  کدام عامل ضرب موجود است؟

- ۱ (۱)  $x - 3$  (۲)  $x - 2$  (۳)  $x - 1$  (۴)  $x + 3$

۶۵. مجموع اعداد سطر دوازدهم مثلث خیام کدام است؟

- ۲<sup>۹</sup> (۱) ۲<sup>۱۰</sup> (۲) ۲<sup>۱۱</sup> (۳) ۲<sup>۱۲</sup> (۴)

۶۶. در جمله‌ی چندم بسط  $(\Delta y - x)^{18}$  توان x و y با هم برابرند؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۶۷. جمله ثابت بسط  $(4a - 3)^4$  کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۲۷ (۲) ۸۱ (۳) ۲۴۳ (۴)

۶۸. اگر مجموع ضرایب بسط  $(3x + 4y)^n$  برابر ۲۴۳ باشد، n کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## درس دوم

## عبارتهای گویا

## تعریف عبارات گویا

کسرهایی را که صورت و مخرج آنها چندجمله‌ای باشند را عبارات گویا می‌نامند. یک عبارت گویا زمانی تعریف شده می‌باشد که مخرج کسر برابر صفر نباشد، در حقیقت یک عبارت گویا به ازای ریشه‌های مخرجش تعریف نشده می‌باشد.

## جمع و تفریق عبارات گویا

ابتدا کلیه صورت و مخرج‌ها را تجزیه و در صورت امکان ساده می‌کنیم، سپس مخرج مشترک گرفته و کسرها را جمع یا تفریق می‌کنیم.

**مثال** خلاصه شده‌ی عبارت  $(1 - \frac{6}{x+2})(\frac{5x-2}{x-4} + x)$  کدام است؟

$$x-1 \quad (4) \qquad x+2 \quad (3) \qquad x+1 \quad (2) \qquad x-2 \quad (1)$$

$$(1 - \frac{6}{x+2})(\frac{5x-2}{x-4} + x) = (\frac{x+2-6}{x+2})(\frac{5x-2+x^2-4x}{x-4}) = \frac{x-4}{x+2} \times \frac{x^2+x-2}{x-4} = \frac{(x+2)(x-1)}{x+2} = x-1$$



## ضرب و تقسیم عبارات گویا

ابتدا صورت و مخرج کسر را تجزیه کرده، سپس در ضرب عوامل مشترک بین صورت و مخرج کسرها را حذف می‌کنیم و در تقسیم مقسوم علیه را معکوس کرده، علامت تقسیم را تبدیل به ضرب و در آخر عبارت را ساده می‌کنیم.

**مثال** خلاصه شده‌ی عبارت‌های زیر کدام است؟

$$\frac{ax^2 - ay^2}{ab - b^2} \times \frac{b-a}{x^2 - y^2} = \frac{a(x^2 - y^2)}{b(a-b)} \times \frac{-(b+a)}{x^2 - y^2} = \frac{-a}{b}$$

$$\frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 - 9} \div \frac{x^2 - 6x + 7}{x^2 - 10x + 21} = \frac{(x-1)(x+3)}{(x-3)(x+3)} \times \frac{(x-3)(x-7)}{(x+1)(x-7)} = \frac{x-1}{x+1}$$





## پرسش‌های گزینه‌ای

۶۹. حاصل عبارت  $\frac{(x-3)(x^2-4)}{6+x-x^2}$  کدام است؟
- (۱)  $2-x$  (۲)  $x+2$  (۳)  $x-3$  (۴)  $3-x$
۷۰. حاصل کسر  $\frac{2x^2-8x+8}{2x-4}$  کدام است؟
- (۱)  $2x+4$  (۲)  $x+2$  (۳)  $x-2$  (۴)  $2x-4$
۷۱. حاصل عبارت  $\frac{a^2-1}{a^2-2a+1} \div \frac{2a+2}{ax-x}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{2}{x}$  (۲)  $\frac{x}{2}$  (۳)  $\frac{x-1}{2}$  (۴)  $\frac{2}{x-1}$
۷۲. حاصل تقسیم  $\frac{x^2+2x-3}{x^2-9} + \frac{x^2-6x-7}{x^2-10x+21}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{x+1}{x-3}$  (۲)  $\frac{x-1}{x-3}$  (۳)  $\frac{x-1}{x+1}$  (۴)  $\frac{x+1}{x-1}$
۷۳. حاصل عبارت  $\frac{x^2-9}{x^2-4} \times \frac{x^2-3x+2}{x^2-4x+3} \times \frac{x^2+x-2}{x^2+4x+3}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{x+2}{x-2}$  (۲)  $\frac{x-2}{x+2}$  (۳)  $\frac{x+1}{x-1}$  (۴)  $\frac{x-1}{x+1}$
۷۴. ساده شده‌ی  $\frac{x^2y-xy}{x^2-1} \div \frac{6y}{3x^2+3x}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{2}x^2$  (۲)  $2x$  (۳)  $2x-y$  (۴)  $\frac{1}{2}xy$
۷۵. حاصل عبارت  $\frac{a^2-b^2}{ab-b^2} - \frac{ab-b^2}{b^2}$  کدام است؟
- (۱)  $2b$  (۲)  $-2$  (۳)  $2$  (۴)  $2a-2b$
۷۶. حاصل  $\frac{x-3}{x^2-9} + \frac{x+6}{x^2+10x+21}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{2}{x+3}$  (۲)  $\frac{x-3}{x+3}$  (۳)  $\frac{1}{2}(x-3)$  (۴)  $\frac{x+3}{x-7}$
۷۷. حاصل عبارت  $\frac{2}{3x-3} - \frac{x}{x^2-1} + \frac{1}{2x+2}$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{2}{6(x^2-1)}$  (۲)  $\frac{x}{6(x^2-1)}$  (۳)  $\frac{1}{6(x-1)}$  (۴)  $\frac{1}{6x+6}$
۷۸. کسر  $\frac{a^2-1}{1-\frac{1}{a}}$  برابر کدام گزینه است؟
- (۱)  $a-1$  (۲)  $a^2-a$  (۳)  $a^2+a$  (۴)  $a+1$
۷۹. با توجه به تناسب  $\frac{a-b}{a+b} = \frac{\Delta}{\gamma}$ ، نسبت  $\frac{a}{b}$  برابر است با:
- (۱)  $2$  (۲)  $6$  (۳)  $8$  (۴)  $12$
۸۰. ساده‌ترین صورت عبارت  $\frac{3a^2-27b^2}{ax+3bx} \div \frac{a-2b}{x}$  کدام است؟
- (۱)  $3$  (۲)  $a-3b$  (۳)  $a+3b$  (۴)  $3x^2$

۸۱. حاصل کسر  $\frac{(3x^2 - 6xy)8x}{2x(6x - 12y)}$  کدام است؟

- (۱)  $12x$  (۲)  $3x$  (۳)  $6x$  (۴)  $2x$

۸۲. حاصل عبارت  $x - \frac{1}{x-1}$  برابر است با:

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

۸۳. حاصل عبارت  $(1 - \frac{1}{x^2}) \div (\frac{a}{x^2} + \frac{a}{x})$  کدام است؟

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

۸۴. حاصل عبارت  $(\frac{a}{b} + \frac{b}{a})(\frac{ab}{a^4 - b^4})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{a^2 - b^2}$  (۲)  $\frac{ab}{a^2 b^2}$  (۳)  $\frac{1}{a^2 + b^2}$  (۴)  $\frac{ab}{a^2 - b^2}$

۸۵. حاصل عبارت  $(1 + \frac{2}{x-1})(x \div \frac{x+1}{x-1})$  برابر است با:

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

۸۶. حاصل  $\frac{a^2 + 2a}{a^2 - 4} + \frac{4-a}{2-a}$  کدام است؟

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

۸۷. دامنه عبارت  $\frac{x(x+2)(x-1)}{(x^2 - 2x - 3)(x+2)}$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $\mathbb{R} - \{3, -2, -1\}$  (۳)  $\mathbb{R} - \{-2\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \{-2, 1\}$

۸۸. حاصل عبارت  $\frac{x^2 - x}{x^2 - 8} \div \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x + 4} \div \frac{x}{x+1}$  کدام است؟

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

۸۹. حاصل کسر  $\frac{a}{5a-20} \div \frac{2a}{a^2-16}$  کدام است؟

- (۱)  $a$  (۲)  $10$  (۳)  $\frac{a+4}{10}$  (۴)  $\frac{a+4}{5}$

۹۰. حاصل  $\frac{9x^2 + x - 2x^2 - 2}{3x^2 - 1}$  کدام است؟

- (۱)  $x-3$  (۲)  $x-1$  (۳)  $3-x$  (۴)  $1-x$

۹۱. حاصل عبارت  $\frac{4(x^2 - x - 2)}{x^2 - 8} \times \frac{x^2 + 2x + 4}{2x^2 - 2}$  پس از ساده شدن کدام است؟

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

۹۲. حاصل کسر  $\frac{r^2 - s^2}{ra + sa} \div \frac{ra - sa}{2a^2}$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $2a$  (۲)  $-2a$  (۳)  $2$  (۴)  $-2$

۹۳. حاصل عبارت  $\frac{z^{-2}(z^2-1)}{z^2} \div (z - \frac{1}{z})$  برابر است با:

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



۹۴. حاصل عبارت  $(2a-1)^{-2} \div \frac{4a^2+4a+1}{4a^2-1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2a^2-1}$  (۲)  $\frac{2a-1}{2a+1}$  (۳)  $\frac{1}{4a^2-1}$  (۴)  $\frac{2a+1}{2a-1}$

۹۵. حاصل عبارت  $[m^{a+b-2} \cdot m^{a+b+2}] \div m$ ،  $m \neq 0$  برابر است با:

(۱)  $m^{2a}$  (۲) صفر (۳)  $m^{4a}$  (۴) ۱

۹۶. نسبت دو عدد  $x+1$  و  $x-2$  برابر نسبت دو عدد  $1-x$  و  $y+2$  است. اگر  $y=1$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۳

۹۷. اگر  $q=xy$ ،  $p=x+y$  باشد، حاصل عبارت  $(x-y)^2$  برابر است با:

(۱)  $p^2-2q$  (۲)  $p^2-4q$  (۳)  $q^2-4p$  (۴)  $q^2-2p$

۹۸. اگر  $a$  و  $b$  متضادالعلامت و ناصفر باشند، حاصل  $4 - (a+b)(\frac{1}{a} + \frac{1}{b})$  همواره کدام است؟

(۱) مثبت (۲) منفی (۳) کوچکتر یا مساوی صفر (۴) بزرگتر یا مساوی صفر

۹۹. حاصل عبارت  $\frac{|-y|^{-2} \times x^3}{(-x^{-2}y)^{-2} \times x^{-2}}$  چیست؟

(۱)  $\frac{y}{x}$  (۲)  $-\frac{y}{x}$  (۳)  $xy$  (۴)  $-xy$

۱۰۰. حاصل عبارت  $\frac{x^2+4x+5}{x+1} - (2x+1)$  کدام است؟

(۱)  $x^2+4$  (۲)  $x^2-x+4$  (۳)  $(x+2)^2$  (۴)  $(x-2)^2$

۱۰۱. اگر  $\frac{3x}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x^2-4}$  باشد، مقدار  $B$  کدام است؟

(۱) -۶ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۶

۱۰۲. حاصل  $\frac{x^2+y^2+z^2-3xy}{(x-y)^2+(y-z)^2+(z-x)^2}$  کدام است؟

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

۱۰۳. حاصل عبارت  $(a^{-2}b^{-2} - 2a^{-1}b^{-1} + 2) \div (a^{-1}b^{-1} - 2)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1-ab}{ab}$  (۲)  $ab$  (۳)  $a^{-1}b^{-1}+1$  (۴)  $\frac{ab-1}{ab}$

۱۰۴. حاصل  $\frac{m^{-1}}{m^{-1}+n^{-1}}$  برابر است با:

(۱)  $\frac{m+n}{m-n}$  (۲)  $\frac{m}{m+n}$  (۳)  $\frac{n}{m+n}$  (۴)  $m$

۱۰۵. اگر  $x+y=0$  باشد، مقدار  $\frac{x^2+y^2}{2xy}$  کدام است؟

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

۱۰۶. اگر  $\frac{\sqrt{x}}{x+1} = \frac{2}{5}$  باشد، آن‌گاه  $\frac{x}{x^2+1}$  برابر است با:

(۱)  $\frac{17}{4}$  (۲)  $\frac{4}{17}$  (۳)  $\frac{15}{4}$  (۴)  $\frac{14}{5}$

۱۰۷. اگر  $a^2 = b^2 + 1$ ، حاصل کسر  $\frac{b^6 - a^6 + 1}{3a^2b^2}$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $a^4b^4$  (۴)  $ab$