

| فصل چهارم: «توان» | |
|--------------------------|--|
| ۱ | <p>هر عدد که فقط عامل ۲ و ۵ داشته باشد و توان‌های این دو عدد مساوی باشند به صورت توانی از ده خواهد شد. به طور مثال:</p> $5^{16} \times 2^{16} = 10^{16}$ |
| ۲ | <p>توجه داشته باشید که $(a^m)^n = a^{mn}$ ولی a^{m^n} یعنی ابتدا m^n را به دست می‌آوریم و سپس a را به توان عدد به دست آمده می‌رسانیم.</p> |
| ۳ | <p>اگر پایه‌ی یک عدد توان‌دار عددی منفی باشد و توان عدد کسری باشد، به طوری که مخرج کسر عدد زوج باشد، عدد حقیقی نخواهد بود. مانند: $(-7)^{\frac{3}{4}}$</p> |
| ۴ | <p style="text-align: center;">جمع و تفریق اعداد توان‌دار:</p> <p>حالت اول: همگی اعداد مساوی هستند، در این صورت یک ضرب می‌نویسیم:</p> $2^{10} + 2^{10} = 2 \times 2^{10} = 2^{11}$ <p>حالت دوم: همگی اعداد توان‌دار برابر هستند ولی ضرایب متفاوت دارند. برای حل از فاکتورگیری استفاده می‌کنیم:</p> $5 \times 2^9 - 3 \times 2^9 + 4 \times 2^9 = (5 - 3 + 4) \times 2^9 = 6 \times 2^9$ |
| ۵ | <p>اگر عدد توان‌داری برابر یک باشد یکی از حالت‌های زیر ممکن است (پایه نباید صفر باشد):</p> <p>۱- پایه‌ی آن یک باشد. ۲- پایه (-1) باشد ولی توان زوج باشد. ۳- توان صفر باشد.</p> |
| ۶ | <p>عددی مربع کامل است که در تجزیه‌ی آن به عوامل اول، همگی توان‌ها زوج باشند.</p> |
| ۷ | <p>عددی مکعب کامل است که در تجزیه‌ی آن به عوامل اول، همگی توان‌ها مضربی از ۳ باشند.</p> |
| ۸ | <p>عددی مربع و مکعب کامل است که در تجزیه‌ی آن به عوامل اول، همگی توان‌ها مضربی از ۶ باشند.</p> |
| ۹ | <p style="text-align: center;">نوشتن عدد بین دو عدد توان‌دار:</p> <p>برای انجام این کار باید دو عدد توان‌دار را بر یک پایه‌ی مساوی بنویسیم و سپس به اندازه‌ی لازم از توان عدد بزرگ‌تر کم کرده و آن را به صورت ضریب برایش بنویسیم.</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|------------|-------------|--|
| <p>مثال: بین دو عدد 2^{100} و 2^{101} عددی بنویسید که بر ۳ بخش پذیر باشد.</p> <p>$2^{100} = 2 \times 2^{99}$, $2^{101} = 2^2 \times 2^{99} = 4 \times 2^{99}$</p> <p>$2 \times 2^{99} < 3 \times 2^{99} < 4 \times 2^{99}$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>۱۰ مجموع ارقام حاصل عبارت $10^m - 10^n$ (به شرط $m > n$) برابر است با: $(m - n) \times 9$</p> <p>مثال: مجموع ارقام $10^7 \times 10^5$ را به دست آورید.</p> <p>$10^5 = 10^1$ $10^1 - 10^7$</p> <p>مجموع ارقام = $(10 - 7) \times 9 = 27$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>۱۱ عدد فرد به هر توانی برسد باز فرد است و عدد زوج به هر توانی برسد حاصل زوج خواهد بود.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>۱۲ یکان عدد توان دار:</p> <p>به الگوی زیر توجه کنید:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">۰</td> <td style="padding: 5px;">۱</td> <td style="padding: 5px;">۲</td> <td style="padding: 5px;">۳</td> <td style="padding: 5px;">۴</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">۵</td> <td style="padding: 5px;">۶</td> <td style="padding: 5px;">۷</td> <td style="padding: 5px;">۸</td> <td style="padding: 5px;">۹</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">C</td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • اعدادی که در مربع A قرار دارند به هر توانی برسند یکان حاصل، خود عدد خواهد بود. <p style="text-align: right;">مثال: $5^3 = 125$</p> <ul style="list-style-type: none"> • اعدادی که در مربع B قرار دارند دارای گردش ۴ تایی هستند به این معنا که پس از توان ۴ دوباره یکان آن‌ها تکرار خواهد شد. مثال: <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$2^1 = 2$</td> <td>$2^5 = 32$</td> </tr> <tr> <td>$2^2 = 4$</td> <td>$2^6 = 64$</td> </tr> <tr> <td>$2^3 = 8$</td> <td>$2^7 = 128$</td> </tr> <tr> <td>$2^4 = 16$</td> <td>$2^8 = 256$</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • اعداد گروه C در توان‌های زوج دارای یکان یکسان و در توان فرد نیز دارای یکان یکسان خواهند بود. مانند: <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>$4^1 = 4$</td> <td>$4^4 = 16$</td> </tr> <tr> <td>$4^3 = 64$</td> <td>$4^6 = 256$</td> </tr> </table> | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | A | B | C | | | $2^1 = 2$ | $2^5 = 32$ | $2^2 = 4$ | $2^6 = 64$ | $2^3 = 8$ | $2^7 = 128$ | $2^4 = 16$ | $2^8 = 256$ | $4^1 = 4$ | $4^4 = 16$ | $4^3 = 64$ | $4^6 = 256$ | |
| ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | B | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $2^1 = 2$ | $2^5 = 32$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $2^2 = 4$ | $2^6 = 64$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $2^3 = 8$ | $2^7 = 128$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $2^4 = 16$ | $2^8 = 256$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $4^1 = 4$ | $4^4 = 16$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $4^3 = 64$ | $4^6 = 256$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----|--|--|
| ۱۳ | <p>تعداد ارقام عدد $10^n \times A$ از رابطه‌ی $(n + \text{تعداد رقم‌های } A)$ به دست می‌آید.</p> <p>مثال: تعداد ارقام عدد $10^7 \times 55$ برابر است با: $2 + 7 = 9$</p> | |
| ۱۴ | <p>روابط زیر با توجه به جمع اعداد توان‌دار با پایه‌های مساوی برقرار است.</p> <p>۱) $2 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^m = 2^{m+1}$</p> <p>۲) $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3^2 + 3^2 + \dots + 3^m + 3^m = 3^{m+1}$</p> | |
| ۱۵ | <p>حاصل $(\underbrace{aaa \dots a}_{\text{۹ بار}})^n$ برابر است با: $a^n (\underbrace{111 \dots 1}_{\text{۹ بار}})^n$</p> <p>مثال: حاصل 555^3 را به دست آورید.</p> <p>$555^3 = 5^3 (111)^3 = 125 \times 12321$</p> | |
| ۱۶ | <p>تشخیص تعداد ارقام یک عبارت توانی:</p> <p>با توجه به این که هر عددی در 10^a ضرب شود به تعداد a، صفر جلوی عدد قرار می‌گیرد، برای تشخیص تعداد ارقام یک عدد، ابتدا آن عدد را تجزیه کرده سپس تعداد جفت $(2$ و $5)$ که عدد 10 را تشکیل می‌دهند را مشخص می‌کنیم. تعداد صفرها و تعداد ارقام اعداد حاصل بیان‌کننده‌ی تعداد ارقام آن می‌باشد.</p> <p>مثال: تعداد ارقام $A = 8^8 \times 25^{13} \times 7$ را به دست آورید.</p> <p>$A = (2^3)^8 \times (5^2)^{13} \times 7$</p> <p>$A = 2^{24} \times 2^{26} \times 7 \Rightarrow A = (2^{24} \times 5^{24}) \times 5^2 \times 7$</p> <p>$A = 10^{24} \times 175 = \underbrace{175000 \dots 0}_{\text{۲۷ رقم}}$</p> | |
| ۱۷ | <p>چند نکته:</p> <p>۱- یکان هیچ مربع کاملی نمی‌تواند یکی از اعداد 2 و 3 و 7 و 8 باشد. (بقیه‌ی یکان‌ها الزاماً مربع کامل نیستند)</p> <p>۲- اگر تعداد صفرهای سمت راست عددی زوج باشد، عدد مجذور کامل است.</p> | |

| | |
|---|--|
| <p>۳- اگر یکان مجذور کامل عددی ۵ باشد، دهگان باید ۲ باشد.</p> <p>۴- اگر یکان مجذور کامل عددی ۶ باشد، دهگان باید فرد باشد.</p> <p>۵- اگر مجذور کاملی بر ۲ بخش پذیر باشد بر ۴ هم بخش پذیر است و اگر بر ۳ بخش پذیر باشد حتماً بر ۹ نیز بخش پذیر است.</p> | |
| <p>۱۸ اگر a عدد حقیقی باشد و n عددی طبیعی باشد و $0 < a < 1$، در عدد توان دار a^n هر چه توان های بالاتر را حساب کنیم حاصل کوچک تر می شود مانند:</p> $(0/5)^4 < (0/5)^3 < (0/5)^2$ | |
| <p>۱۹ توان منفی (وارون عدد):</p> <p>اگر کل یک عدد توان دار را در مخرج کسری که دارای صورت یک است ببریم علامت توان قرینه می شود. به طور مثال:</p> $2^{-10} = \frac{1}{2^{10}}$ <p>همچنین اگر پایه ی یک عدد توان دار را معکوس کنیم:</p> $5^{11} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-11}$ | |
| <p>۲۰ برای نوشتن عدد 10^{-m} به صورت یک عدد اعشاری (m عدد صحیح مثبت) کافی است بعد از ممیز ($m-1$) صفر قرار دهیم. به طور مثال:</p> $10^{-4} = 0/0001$ | |
| <p>۲۱ معادله های توانی (نمایی):</p> <p>معادله های توانی معمولاً به یکی از سه صورت زیر دیده می شوند.</p> <p>۱- پایه های برابر با توان های متفاوت: در این نوع معادلات پایه ها با هم برابرند. در نتیجه توان ها نیز برابر خواهند بود.</p> <p>مثال: در معادله ی زیر مقدار x را پیدا کنید.</p> $49^{3x-2} = 7^2$ $(7^2)^{3x-2} = 7^{6x-4} = 7^2$ $\Rightarrow 6x - 4 = 2 \Rightarrow \boxed{x = 1}$ | |

۲- پایه‌های متفاوت با توان‌های برابر: چون توان‌ها با هم برابرند پس حتماً پایه‌ها نیز برابر هستند.

مثال:

$$(5x)^6 = 125$$

$$(5x)^6 = 5^6 \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow \boxed{x = 1}$$

۳- پایه‌های متفاوت با توان‌های متفاوت: در این نوع ابتدا باید سعی کنیم پایه‌ها را یکسان و به صورت یک عامل اول بنویسیم و اگر نشد باید توان را یکسان کرد. برای یکسان کردن توان‌ها باید ک.م.م آن‌ها را پیدا کرد.

مثال: مقدار x را در معادله‌ی توانی زیر پیدا کنید.

$$(4x)^{14} = 64^7$$

$$(4x)^{14} = (8^2)^7 = 8^{14} \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow \boxed{x = 2}$$

| سؤالات «توان» | |
|---------------|--|
| ۱ | حاصل عبارت مقابل چیست؟ $(32^4 + 41^0)^3 = ?$ (۱) ۲۲۴ (۲) ۲۶۰ (۳) ۲۶۳ (۴) ۲۱۲۰ |
| ۲ | حاصل کسر مقابل چیست؟ $\frac{252 - 251 + 250}{450 + 450 + 450} =$ (۱) ۲۱۰۰ (۲) ۲-۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲-۱۰۰ |
| ۳ | اگر $a^{72} \geq 16^{54}$ باشد آن گاه کمترین مقداری که a می تواند داشته باشد کدام است؟ (تیزهوشان) (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۲۶ |
| ۴ | اگر حاصل $5^{1+x} \times 4^{x-1}$ به صورت توانی از ده باشد، آن گاه: (۱) $x=1$ (۲) $x=2$ (۳) $x=3$ (۴) $x=4$ |
| ۵ | حاصل کسر توانی $A = \frac{2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}}{2^{x+3} - 2^x}$ کدام است؟ (تیزهوشان) (۱) ۲ (۲) 2^{x-2} (۳) 2^{x-9} (۴) ۱ |
| ۶ | اگر $3^x = 2$ مقدار 9^{2x+1} برابر است با: (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۴۳ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴ |
| ۷ | تعداد رقم‌های عدد $A = 2^{14} \times 5^8$ برابر است با: (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲ |
| ۸ | ثلث عدد $5 \times 3^{16} - 3 \times 3^{14} + 7 \times 3^{15} - 4 \times 3^{16}$ کدام است؟ (۱) ۳۱۵ (۲) ۳۱۶ (۳) ۳۱۷ (۴) ۳۱۸ |
| ۹ | کوچکترین عددی که باید ۴۰۵۰۰۰ را بر آن تقسیم کنیم تا حاصل مکعب کامل شود کدام است؟ (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳ (۴) ۸ |

| | | | | | |
|----|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ۱۰ | عدد $1-2^{32}$ برابر است با: (تیزهوشان) | (۱) ۴۲۹۴۹۷۲۹۵ | (۲) ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۷ | (۳) ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۰ | (۴) ۴۲۹۴۹۶۷۲۸۵ |
| ۱۱ | حاصل $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{21378}$ برابر است با: | (۱) صفر | (۲) $\frac{1}{21377}$ | (۳) $1 - \frac{1}{21377}$ | (۴) $\frac{21378-1}{21378}$ |
| ۱۲ | از میان اعداد 2^{107} و 3^{84} و 5^{64} و 7^{42} کدام عدد بزرگتر است؟ | (۱) 2^{107} | (۲) 3^{84} | (۳) 5^{64} | (۴) 7^{42} |
| ۱۳ | حاصل عبارت مقابل برابر است با: $\frac{(a-b)^{200} - (b-a)^{200}}{a^6 + b^6 + 6}$ | (۱) $\frac{a}{6}$ | (۲) $\frac{a-b}{6}$ | (۳) صفر | (۴) $200 \cdot (a-b)$ |
| ۱۴ | حاصل کدام گزینه است؟ $\frac{6^{-2} + 2^{-3}}{3^{-2} + 4^{-2}} = ?$ | (۱) 2^{-1} | (۲) 2^{-7} | (۳) $\frac{22}{25}$ | (۴) $-\frac{25}{22}$ |
| ۱۵ | کدام عدد می تواند مربع کامل باشد؟ | (۱) $\overline{ab \dots 18}$ | (۲) $\overline{ab \dots 42}$ | (۳) $\overline{ab \dots 46}$ | (۴) $\overline{ab \dots 89}$ |
| ۱۶ | n چه عددی باشد تا مجموع ارقام $10^n - 10^{4n}$ برابر ۴۰۵ شود؟ | (۱) ۵ | (۲) ۱۵ | (۳) ۱۸ | (۴) ۸۱ |
| ۱۷ | حاصل عبارت $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ برابر است با: | (۱) ۱ | (۲) $\frac{1}{2}$ | (۳) $\frac{1}{3}$ | (۴) $\frac{7}{24}$ |
| ۱۸ | اگر $10 = 10^{\frac{x}{66}} \times 10^{\frac{2}{66}} \times 10^{\frac{3}{66}} \times \dots \times 10^{\frac{1}{66}}$ باشد مقدار x کدام است؟ | (۱) ۱۰ | (۲) ۱۱ | (۳) ۱۲ | (۴) ۱۳ |
| ۱۹ | حاصل $16^{0/25} \times 256^{0/75}$ کدام گزینه است؟ (تیزهوشان ۹۲) | (۱) ۴۰۹۶ | (۲) ۱۲۸ | (۳) ۳۲ | (۴) ۲ |

| | | | | | |
|----|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ۲۸ | مجموع ارقام عدد $(111111)^2$ برابر است با: (المپیاد جهانی ریاضی ۲۰۰۹) | ۲۵ (۱) | ۳۶ (۲) | ۴۹ (۳) | ۶۴ (۴) |
| ۲۹ | کوچک‌ترین عددی که با ۲۰۱۰ جمع شود و حاصل یک مجذور کامل شود کدام است؟ (المپیاد جهانی ریاضی ۲۰۰۹) | ۱۰ (۱) | ۱۵ (۲) | ۲۰ (۳) | ۲۵ (۴) |
| ۳۰ | بزرگ‌ترین عدد بین این اعداد کدام است؟ | ۳۶۰ (۱) | 5^{45} (۲) | 7^{30} (۳) | $5 \cdot 15$ (۴) |
| ۳۱ | نماد علمی عبارت $4 \times 10^{-5} + 7/2 \times 10^{-4}$ کدام است؟ | $7/6 \times 10^{-4}$ (۱) | $7/6 \times 10^{-5}$ (۲) | $1/12 \times 10^{-4}$ (۳) | $1/12 \times 10^{-3}$ (۴) |
| ۳۲ | کوچک‌ترین عدد اولی که مجموع $5^{13} + 3^{11}$ بر آن بخش پذیر است کدام است؟ (کانگورو ۲۰۰۷) | ۲ (۱) | ۳ (۲) | ۵ (۳) | $3^{11} + 5^{13}$ (۴) |
| ۳۳ | اگر $a = 56 \times 10^{-5}$ و $b = 0.0008$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ برابر است با: | 7×10^{-5} (۱) | 7×10^{-3} (۲) | 7×10^{-1} (۳) | 7×10 (۴) |
| ۳۴ | در عبارت $(5^{x+1})^3 = 125^2$ مقدار x برابر است با: | ۱ (۱) | ۵ (۲) | ۲۵ (۳) | ۴ (۴) |
| ۳۵ | ساده شده‌ی عبارت $\frac{2^3 \times 3^{-2}}{2^{-5} \times 3^4} \times \frac{6^7}{8^5}$ کدام است؟ (کنکور سراسری) | $\frac{3}{2}$ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۶ (۴) |
| ۳۶ | کوچک‌ترین عدد طبیعی که حاصل ضرب آن در 3024 به صورت مجذور کامل یک عدد درمی آید کدام است؟ (کنکور فنی حرفه‌ای) | ۹ (۱) | ۱۰ (۲) | ۱۴ (۳) | ۲۱ (۴) |

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|---------------------------|
| ۳۷ | نسبت مجذور عدد 4^{x+1} به جذر عدد 16^{2x} کدام است؟ | (۱) 4^{x+2} | (۲) 2^{4x} | (۳) 2^4 | (۴) 4^{2x} |
| ۳۸ | حاصل عبارت $[(-4)^{-1}]^{\frac{1}{2}}$ کدام است؟ | (۱) -4 | (۲) $-\frac{1}{4}$ | (۳) 4 | (۴) عددی حقیقی نیست |
| ۳۹ | کدام گزینه درست است؟ (سراسری فنی حرفه‌ای) | (۱) اگر $0 < a < 1$ ، آن‌گاه $\hat{a} < \check{a}$ | (۲) اگر $0 < a < 1$ ، آن‌گاه $\check{a} < \hat{a}$ | (۳) اگر $1 < a$ ، آن‌گاه $\hat{a} < \check{a}$ | (۴) هر سه مورد |
| ۴۰ | کدام عدد از بقیه بزرگ‌تر است؟ (n عدد طبیعی است) (سراسری فنی حرفه‌ای) | (۱) $10^{-n+1} \times 99$ | (۲) $10^{-n-1} \times 9$ | (۳) $10^{-n+1} \times 9$ | (۴) $10^{-n} \times 99$ |
| ۴۱ | اگر $3 = 10^{2n-1}$ باشد حاصل 100^{2n+1} کدام است؟ | (۱) 300 | (۲) 900 | (۳) 9000 | (۴) 90000 |
| ۴۲ | حاصل عبارت $5^{-8} \times 4^{40} \times \dots \times 4^4 \times 5^{-12} \times 4^6 \times 5^{-8} \times 4^4 \times 5^{-4} \times 4^2$ کدام است؟ | (۱) $(\frac{2}{5})^{140}$ | (۲) $(\frac{2}{5})^{186}$ | (۳) $(\frac{2}{5})^{320}$ | (۴) $(\frac{2}{5})^{480}$ |
| ۴۳ | عدد $20! \times 18$ بر $12^k!$ بخش پذیر است. بیش‌ترین مقدار k کدام است؟ | (۱) 8 | (۲) 9 | (۳) 10 | (۴) 11 |
| ۴۴ | اولین عدد مجذور کامل بعد از 32^4 کدام است؟ | (۱) 2^{11} | (۲) $2^8 + 2^8$ | (۳) 2^{40} | (۴) $2^{11} + 2^{11} + 1$ |
| ۴۵ | اگر $5^{-a} = 7$ و $7^{-b} = 5$ باشد حاصل $(2ab - 1)^{1397}$ کدام است؟ | (۱) 4 | (۲) 7 | (۳) 5 | (۴) 8 |

| | | | | | |
|----|---|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ۴۶ | اگر $x = 27^{4a}$ و $y = \left(\frac{1}{81}\right)^{1+3a}$ باشد، حاصل $9xy$ کدام است؟ (کنکور سراسری) | (۱) ۳ | (۲) $\frac{1}{3}$ | (۳) ۹ | (۴) $\frac{1}{9}$ |
| ۴۷ | اگر $24^y = 324 \times 6^x$ باشد عدد y کدام گزینه است؟ (کنکور سراسری) | (۱) ۲ | (۲) ۱ | (۳) -۱ | (۴) -۲ |
| ۴۸ | در تساوی روبرو مقدار x کدام گزینه است؟ $(a^{a^a})^x = a^{a^{2a}}$ | (۱) ۲ | (۲) $2a$ | (۳) a^2 | (۴) a^a |
| ۴۹ | اگر $10^z = 3$ و $10^y = 10$ و $3^x = 5$ باشد حاصل $2^{xyz} - xyz$ کدام است؟ | (۱) صفر | (۲) ۱۵ | (۳) ۱ | (۴) ۶۴ |
| ۵۰ | اگر $5^n = 10$ باشد حاصل $[(5^n - 5)^n - 5]^n$ کدام است؟ | (۱) $20 \cdot 10^n$ | (۲) $10 \cdot 10^n$ | (۳) $5 \cdot 10^n$ | (۴) $5 \cdot 10^{10n}$ |
| ۵۱ | $x^{2y} = 10$ باشد مقدار $\left(\frac{1}{x^8}\right)^y - 10^4$ کدام است؟ (کنکور سراسری) | (۱) 0.002 | (۲) صفر | (۳) 0.0001 | (۴) 10^{-5} |
| ۵۲ | حاصل معادله $7^x = 7^4 \times \left(\frac{1}{49}\right)^{x-1/5}$ برابر است با: (کنکور آزاد) | (۱) ۱ | (۲) ۷ | (۳) -۱ | (۴) $7^{2/5}$ |
| ۵۳ | مقدار x در معادله $3^{4x-2} - 2 \times 3^{2x-1} - 3 = 0$ کدام است؟ | (۱) صفر | (۲) ۱ | (۳) -۱ | (۴) جواب ندارد |
| ۵۴ | رقم یکان $7 \times 1399^{99} - 5 \times 1394^{66} + 120 \cdot 2^{34}$ کدام گزینه است؟ | (۱) ۸ | (۲) ۳ | (۳) ۲ | (۴) صفر |
| ۵۵ | حاصل $\frac{0.196 \times 0.0001}{0.14 \times 10^{-8}}$ به صورت نماد علمی برابر است با: (کنکور سراسری) | (۱) $1/4 \times 10^5$ | (۲) $1/4 \times 10^{-10}$ | (۳) $1/4 \times 10^{-15}$ | (۴) $1/4 \times 10^{-5}$ |

| | | | | | |
|----|--|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| ۵۶ | حاصل $(\frac{0}{0.0004})^2 \times (\frac{0}{0.0005})^3$ به صورت نماد علمی برابر است با: (کنکور سراسری) | (۱) 2×10^{-23} | (۲) 2×10^{-19} | (۳) 2×10^{-17} | (۴) 2×10^{-21} |
| ۵۷ | رقم یکان $1395^{1394} \times 1394^{1393}$ چند است؟ | (۱) صفر | (۲) ۴ | (۳) ۵ | (۴) ۸ |
| ۵۸ | اگر $9^{1+2x} = (3^{x+4})^2$ باشد مقدار x کدام است؟ (کنکور سراسری) | (۱) $\frac{1}{2}$ | (۲) $\frac{1}{3}$ | (۳) ۲ | (۴) ۳ |
| ۵۹ | اگر $7^{30} = 49a + 147$ باشد مقدار 7^{28} بر حسب a برابر است با: | (۱) $\frac{a}{49}$ | (۲) $49a + 3$ | (۳) $a - 3$ | (۴) $a + 3$ |
| ۶۰ | چند عدد سه رقمی مکعب کامل (به صورت n^3 که در آن n عددی طبیعی است) وجود دارد؟ | (۱) ۵ | (۲) ۷ | (۳) ۱۰ | (۴) ۴ |
| ۶۱ | کدام یک از عددهای زیر از بقیه کوچک تر است؟ (تیزهوشان) | (۱) 18×3^8 | (۲) 8×64^3 | (۳) 2048×9^5 | (۴) 50×625^2 |
| ۶۲ | حاصل عبارت $(4x) \left(\frac{2}{x^2y^3}\right)^2 \left(-\frac{1}{3}xy^2\right)^2$ کدام است؟ (کنکور سراسری) | (۱) -۲ | (۲) ۲ | (۳) $2xy$ | (۴) $2y$ |
| ۶۳ | در تساوی $9^{x+4} = (36)^3 \times \left(\frac{8}{3}\right)^{-2}$ عدد x کدام است؟ (کنکور انسانی) | (۱) صفر | (۲) $\frac{1}{2}$ | (۳) ۱ | (۴) $\frac{3}{2}$ |
| ۶۴ | اگر $0 < a < 1$ باشد، کدام یک از عبارتهای زیر بزرگترین است؟ | (۱) a^3 | (۲) a^6 | (۳) a^4 | (۴) a^{10} |
| ۶۵ | حاصل $\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{20}}$ کدام است؟ | (۱) $\frac{3^{21}-1}{2 \times 3^{20}}$ | (۲) $\frac{3^{20}-1}{3^{20}}$ | (۳) $\frac{3^{21}-1}{3^{20}}$ | (۴) $\frac{3^{20}-1}{2 \times 3^{20}}$ |

| | | | | | |
|----|---|----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|
| ۶۶ | حاصل $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times \dots \times 2^3$ تا 2^4 برابر کدام است؟ | (۱) 2^7 | (۲) 16^{12} | (۳) 4^{20} | (۴) 2^{32} |
| ۶۷ | مقدار $33333^3 - 27 \times 11111^3$ کدام است؟ (کانگورو ۲۰۰۰) | (۱) -22222^5 | (۲) 0 | (۳) 22222^2 | (۴) 22222^3 |
| ۶۸ | مقدار عبارت $\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)^{2000} \times \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)^{2000}$ کدام است؟ (کانگورو ۲۰۰۰) | (۱) $\frac{5^{2000}-1}{4}$ | (۲) $\frac{5^{2000}+1}{4}$ | (۳) 1 | (۴) 4^{1000} |
| ۶۹ | اگر $a = 2^{25}$ و $b = 8^8$ و $c = 3^{11}$ کدام گزینه درست است؟ (کانگورو ۲۰۰۹) | (۱) $a < b < c$ | (۲) $b < a < c$ | (۳) $b < c < a$ | (۴) $c < b < a$ |
| ۷۰ | کوچکترین عدد طبیعی n که به ازای آن $(n^2 - 1)(n^2 - 4)(n^2 - 9) \dots (n^2 - (n-1)^2)$ مربع کامل است کدام است؟ (کانگورو ۲۰۰۹) | (۱) 6 | (۲) 8 | (۳) 16 | (۴) هیچ کدام |
| ۷۱ | اگر $9^n + 9^n + 9^n = 3^{2011}$ مقدار n کدام است؟ (کانگورو ۲۰۱۱) | (۱) 1005 | (۲) 1006 | (۳) 2010 | (۴) 2011 |