آزمون حضوری
شماره چهار

رشته انسانی

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

ویژه کنکور
۱۴۰۳

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
ریاضی	ریاضی و آمار دهم فصل ۱، صفحهٔ ۹ تا ۳۸ ریاضی و آمار ۳ فصل ۱ - درس ۱: صفحهٔ ۱ تا ۱۱	۲	۱۰	علی شهرابی	محسن فراهانی

معادلهٔ درجه‌اول و مسائل توصیفی

۱ معادله به فرم $ax+b=0$ با شرط $a\neq 0$ را یک معادلهٔ درجه‌اول می‌نامیم و جوابش $x=\frac{-b}{a}$ است.

۲ برای حل معادله‌های درجه‌اول کسری، بهتر است ابتدا دو طرف را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب کنیم تا از شرّ مخرج‌ها خلاص شویم.

مثال: $\frac{2x-1}{4}+\frac{1}{3}=\frac{x+2}{6} \xrightarrow{\times 12} 3(2x-1)+4(1)=2(x+2) \rightarrow 6x-3+\cancel{4}=2x+\cancel{4} \rightarrow 4x=3 \rightarrow x=\frac{3}{4}$

۳ بعضی وقت‌ها سؤال، معادله را مستقیم به ما نمی‌دهد و با یک جمله در مورد یک مجهول با ما صحبت می‌کند. ما باید آن مجهول را x بگیریم و با اطلاعاتی که سؤال به ما می‌دهد، یک معادله برحسب x بنویسیم و آن را حل می‌کنیم.

۴ در تبدیل جملات فارسی به زبان ریاضی، چند اصطلاح پرکاربرد داریم که در جدول زیر آورده‌ایم:

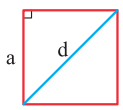
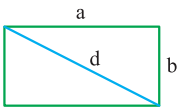
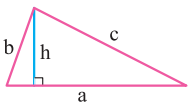
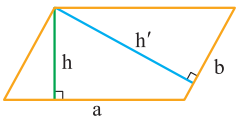
اسم اصطلاح	معنی	مثال با x
قرینه	پشت عدد، منفی می‌گذاریم.	$-x$
معکوس (وارون)	جای صورت و مخرج را عوض می‌کنیم.	$\frac{1}{x}$
مربع (مجذور)	عدد را به توان ۲ می‌رسانیم.	x^2
مکعب	عدد را به توان ۳ می‌رسانیم.	x^3
جذر	رادیکال عدد را می‌نویسیم.	$\sqrt{x}$
نصف، ثلث، ربع و خمس	به ترتیب $\frac{1}{2}$، $\frac{1}{3}$، $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{5}$ عددی	$\frac{x}{2}$، $\frac{x}{3}$، $\frac{x}{4}$ و $\frac{x}{5}$

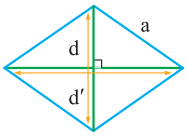
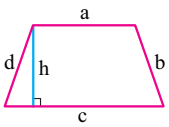
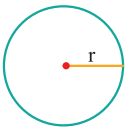
۵ وقتی می‌خواهیم عبارات فارسی را به ریاضی تبدیل کنیم، از سمت چپ به راست عمل می‌کنیم.

مثال «نصف (مرحلهٔ ۳) مجذور (مرحلهٔ ۲) یک واحد کم‌تر (مرحلهٔ ۱) از عددی»

x: عدد اولیه $\xrightarrow{\text{مرحلهٔ ۱}} x-1 \xrightarrow{\text{مرحلهٔ ۲}} (x-1)^2 \xrightarrow{\text{مرحلهٔ ۳}} \frac{(x-1)^2}{2}$

۶ روابط هندسی لازم برای حل مسائل توصیفی هندسی:

	شکل	محیط	مساحت	سایر روابط
مربع		ضلع × ۴	$\frac{(\text{قطر})^2}{2}$ یا $(\text{ضلع})^2$	ضلع × $\sqrt{2}$ = قطر
		$4a$	$\frac{d^2}{2}$ یا a^2	قطر $d=\sqrt{2}a$
مستطیل		(عرض + طول) × ۲	عرض × طول	قطر = $\sqrt{(\text{طول})^2+(\text{عرض})^2}$
		$2(a+b)$	ab	$d=\sqrt{a^2+b^2}$
مثلث		مجموع سه ضلع	$\frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2}$	☺
		$a+b+c$	$\frac{a\times h}{2}$	
متوازی‌الاضلاع		(مجموع دو ضلع مجاور) × ۲	قاعده × ارتفاع	☺
		$2(a+b)$	$a\times h$ یا $b\times h'$	

	شکل	محیط	مساحت	سایر روابط
لوزی		ضلع × ۴	$\frac{\text{قطر بزرگ} \times \text{قطر کوچک}}{۲}$	$a^۲ = (\frac{d}{۲})^۲ + (\frac{d'}{۲})^۲$
		$۴a$	$\frac{d \cdot d'}{۲}$	
ذوزنقه		مجموع چهارضلع	$\frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع قاعده‌ها}}{۲}$	☺
		$a+b+c+d$	$\frac{(a+c)\times h}{۲}$	
دایره		عدد پی × قطر	عدد پی × $(\text{شعاع})^۲$	☺
		$۲\pi r$	$\pi r^۲$	

معادلهٔ درجه‌دوم

۱ یادآوری اتحادهای مهم:

اسم اتحاد	فرم کلی	مثال
مربع دوجمله‌ای	$(a \pm b)^۲ = a^۲ \pm ۲ab + b^۲$	$(۲x+۵)^۲ = ۴x^۲ + ۲۰x + ۲۵$
مزدوج	$(a+b)(a-b) = a^۲ - b^۲$	$(۳x-۷)(۳x+۷) = ۹x^۲ - ۴۹$
جمله‌مشترک	$(x+a)(x+b) = x^۲ + (a+b)x + ab$	$(۲x+۵)(۲x-۱) = \underbrace{(۲x)^۲}_{۴x^۲} + \underbrace{(۵-۱)۲x}_{۸x} + \underbrace{۵(-۱)}_{-۵}$

۲ معادله به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$ با شرط $a \neq ۰$ را یک معادلهٔ درجه‌دوم می‌نامیم که حداکثر ۲ جواب حقیقی دارد.

۳ روش‌های حل معادلهٔ درجه‌دوم:

اسم روش	مراحل حل	مثال (با حل مرحله به مرحله)
تجزیه	۱) به کمک اتحادها یا با فاکتورگیری، عبارت درجه‌دوم را تجزیه می‌کنیم.	$x^۲ - ۲x - ۱۵ = ۰ \longrightarrow (x-۵)(x+۳) = ۰$
	۲) وقتی حاصل‌ضرب دو پرانتز صفر باشد، هر کدام می‌توانند صفر باشند.	$\begin{cases} x-۵=۰ \rightarrow x=۵ \\ x+۳=۰ \rightarrow x=-۳ \end{cases}$
مربع کامل	۱) در معادلهٔ $ax^۲ + bx + c = ۰$، c را به سمت راست می‌بریم و طرفین را بر a تقسیم می‌کنیم.	$۲x^۲ - ۱۲x + ۴ = ۰ \xrightarrow{\div ۲} x^۲ - ۶x = -۲$
	۲) نصف ضریب x را به توان ۲ می‌رسانیم و به دو طرف اضافه می‌کنیم.	$-۶ \xrightarrow{\div ۲} -۳ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۹$ $x^۲ - ۶x = -۲ \xrightarrow{+۹} x^۲ - ۶x + ۹ = -۲ + ۹$
	۳) عبارت سمت چپ مربع کامل است.	$(x-۳)^۲ = ۷$
	۴) وقتی $u^۲ = a$، آن‌گاه $u = \pm\sqrt{a}$ است.	$x - ۳ = \pm\sqrt{۷} \rightarrow x = ۳ \pm \sqrt{۷}$

اسم روش	مراحل حل	مثال (با حل مرحله به مرحله)
کلی (دلتا)	۱) دلتا را به دست می‌آوریم: $\Delta = b^2 - 4ac$	$2x^2 - x - 6 = 0 \longrightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(2)(-6) = 49$
	۲) جواب‌ها: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$	$x = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{2(2)} = \frac{1 \pm 7}{4} \xrightarrow{3-7+4=0} \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = \frac{-3}{2} \end{cases}$
دو حالت خاص	اگر $a + b + c = 0$ باشد، ریشه‌ها ۱ و $\frac{c}{a}$ هستند.	$3x^2 - 7x + 4 = 0 \xrightarrow{3-7+4=0} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{4}{3} \end{cases}$
	اگر $a + c = b$ باشد، ریشه‌ها -1 و $\frac{-c}{a}$ هستند.	$5x^2 - 8x - 13 = 0 \xrightarrow{5-13=-8} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = \frac{13}{5} \end{cases}$
معادلات ناقص!	اگر $c = 0$ باشد، از x فاکتور می‌گیریم: $ax^2 + bx = 0 \rightarrow x(ax + b) = 0 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = \frac{-b}{a} \end{cases}$	$x^2 + 6x = 0 \rightarrow x(x + 6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = -6 \end{cases}$
	اگر $b = 0$ باشد، x^2 را تنها می‌کنیم: $ax^2 + c = 0 \rightarrow x^2 = \frac{-c}{a} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{-c}{a}}$	$4x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = \frac{9}{4} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{9}{4}} = \pm\frac{3}{2}$
تغییر متغیر	۱) عبارتی که تکرار می شود را t می‌گیریم.	$x^4 + 3x^2 - 10 = 0 \longrightarrow x^2 = t$
	۲) معادلهٔ جدید را حل می‌کنیم.	$t^2 + 3t - 10 = 0 \rightarrow (t + 5)(t - 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} t = -5 \\ t = 2 \end{cases}$
	۳) عبارت اولیه را برابر با مقادیر t قرار می‌دهیم.	$x^2 = -5 \rightarrow$ غیر ممکن $x^2 = 2 \rightarrow x = \pm\sqrt{2}$

۴ معادلهٔ درجه‌دومی که ریشه‌هایش x_1 و x_2 باشند به شکل $a(x - x_1)(x - x_2) = 0$ است.
$a \downarrow$ یک عدد حقیقی

۵ معادلهٔ درجه‌دومی که ریشهٔ مضاعف x_1 داشته باشد به صورت $a(x - x_1)^2 = 0$ است.

۶ بررسی معادلهٔ $(x - a)^2 = k$:

علامت k	$k > 0$	$k = 0$	$k < 0$
تعداد جواب‌ها	۲ جواب حقیقی متمایز	یک ریشهٔ مضاعف $(x = a)$	جواب حقیقی ندارد.
مثال	$(x - 2)^2 = 9 \rightarrow \begin{cases} x - 2 = 3 \rightarrow x = 5 \\ x - 2 = -3 \rightarrow x = -1 \end{cases}$	$(x - 2)^2 = 0 \rightarrow x = 2$	$(x - 2)^2 = -4 \rightarrow$ جواب حقیقی ندارد.

۷ علامت دلتا و تعداد جواب‌ها:

علامت Δ	$+$	0	$-$
تعداد ریشه‌ها	۲	یک ریشهٔ مضاعف	صفر
ریشه‌ها	$\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ و $\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$	$\frac{-b}{2a}$	ریشهٔ حقیقی ندارد.

۸ جمع، ضرب و اختلاف ریشه‌های معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ (با شرط $\Delta>0$):

	مجموع (x_1+x_2)	ضرب (x_1x_2)	اختلاف $(\lvert x_1-x_2\rvert)$
فرمول کلی	$S=\frac{-b}{a}$	$P=\frac{c}{a}$	$M=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$
مثال برای $2x^2-7x+1=0$	$S=\frac{7}{2}$	$P=\frac{1}{2}$	$M=\frac{\sqrt{49-8}}{\lvert 2\rvert}=\frac{\sqrt{41}}{2}$

۹ دو مورد خاص که با S و P به دست می‌آیند:

	رابطهٔ ریاضی	راه حل
مجموع معکوس ریشه‌ها	$\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}=\frac{S}{P}$	$\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}=\frac{x_2+x_1}{x_1x_2}=\frac{S}{P}$
مجموع مربع ریشه‌ها	$x_1^2+x_2^2=S^2-2P$	$x_1^2+x_2^2=(x_1+x_2)^2-2x_1x_2=S^2-2P$

۱۰ مسائل بازاریابی:

۱	رابطهٔ بین درآمد، هزینه و سود:	سود = درآمد − هزینه
۲	محاسبهٔ درآمد:	درآمد = قیمت هر واحد × تعداد
۳	محاسبهٔ هزینه:	هزینهٔ کل = (هزینهٔ ثابت) + (هزینهٔ هر واحد × تعداد)
۴	به تعداد کالایی که به ازای فروش آن مقدار، سودمان صفر می‌شود، نقطهٔ سربه‌سر می‌گوییم. برای به دست آوردن نقطهٔ سربه سر یکی از معادله‌های روبه‌رو را حل می‌کنیم:	سود = هزینه یا ۰ = درآمد

معادلهٔ گویا

۱ مراحل حل معادلهٔ گویا را با یک مثال ببینیم:

$$\frac{x-7}{x-3}+\frac{10}{x^2-9}=\frac{15}{x+3}$$

۱	مخرج‌ها را تجزیه می‌کنیم.	$\frac{x-7}{x-3}+\frac{10}{(x-3)(x+3)}=\frac{15}{x+3}$
۲	دو طرف را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب می‌کنیم.	$\cancel{(x-3)}(x+3)\frac{x-7}{\cancel{x-3}}+\cancel{(x-3)(x+3)}\frac{10}{\cancel{(x-3)(x+3)}}=(x-3)\cancel{(x+3)}\frac{15}{\cancel{x+3}}$
۳	معادله را ساده می‌کنیم.	$\underbrace{(x+3)(x-7)}_{x^2-4x-21}+10=\underbrace{15(x-3)}_{15x-45}\rightarrow x^2-19x+34=0$

۴	معادلهٔ جدید را حل می‌کنیم.	$x^{۲}-۱۹x+۳۴=۰ \xrightarrow{\text{جمله‌مشترک}} (x-۲)(x-۱۷)=۰ \rightarrow \begin{cases} x_{۱}=۲ \\ x_{۲}=۱۷ \end{cases}$
۵	اگر جواب‌های به دست آمده، مخرج کسرهای اولیه را صفر نکردند، قبول‌اند.	هر دو جواب قبول‌اند.

۲ برای حل معادله‌های گویا به شکل $\frac{A}{B}=\frac{C}{D}$، ابتدا طرفین وسطین می‌کنیم تا معادله از شکل کسری درآید، بعد آن را حل می‌کنیم:

$$\frac{A}{B}=\frac{C}{D} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} AD=BC$$

۳ تیپ‌های مهم مسائل معادلهٔ گویا:

	تیپ	ایدهٔ حل
۱	تفاضل یا مجموع معکوس دو عدد زوج (یا فرد) متوالی	دو عدد زوج (یا فرد) متوالی را x و $x+۲$ و معکوسشان را $\frac{۱}{x}$ و $\frac{۱}{x+۲}$ می‌گیریم.
	مثال: تفاضل معکوس دو عدد زوج متوالی $\frac{۱}{۲۴}$ است. این دو عدد؟	شروع حل: $\frac{۱}{x}-\frac{۱}{x+۲}=\frac{۱}{۲۴} \rightarrow \cdots$
۲	سهم (مثل مسئلهٔ تقسیم کیک کتاب درسی)	اختلاف سهم هر نفر = $\frac{\text{مقدار کل}}{\text{تعداد ثانویه}}-\frac{\text{مقدار کل}}{\text{تعداد اولیه}} \Rightarrow$ اختلاف سهم هر نفر = سهم ثانویهٔ هر نفر − سهم اولیهٔ هر نفر
	کیکی را بین چند نفر تقسیم می‌کنیم. ۳ نفر به جمع اضافه می‌شوند و کیک را مجدد تقسیم می‌کنیم. در این حالت به هر نفر $\frac{۱}{۱۸}$ کم‌تر از حالت قبلی رسید. تعداد نفرات اولیه؟	شروع حل: $\frac{۱}{x}-\frac{۱}{x+۳}=\frac{۱}{۱۸} \rightarrow \cdots$
۳	انجام کار توسط دو نفر (پرکردن استخر با ۲ شیر آب)	$\frac{۱}{\text{زمان نفر اول}}+\frac{۱}{\text{زمان نفر دوم}}=\frac{۱}{\text{زمان هر دو نفر با هم}}$
	دو کارگر کاری را با هم در ۶ روز انجام می‌دهند. اگر هر کدام تنها کار کنند، کارگر اول کار را ۵ زودتر از کارگر دوم انجام می‌دهد. کارگر اول در چند روز کار را تمام می‌کند؟	شروع حل: $\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+۵}=\frac{۱}{۶} \rightarrow \cdots$

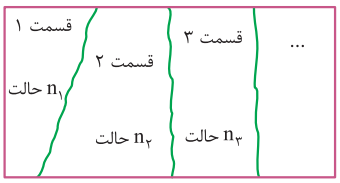
شمارش

۱ اصل جمع و اصل ضرب:

اصل	تعریف	حرف ربط
جمع	اگر بتوان کار ۱ را به $m_{۱}$ روش، کار ۲ را به $m_{۲}$ روش، کار ۳ را به $m_{۳}$ روش و ... انجام داد و این کارها را نتوان با هم انجام داد، در این صورت به $m_{۱}+m_{۲}+m_{۳}+\cdots$ روش می‌توان کار ۱ یا کار ۲ یا کار ۳ یا ... را انجام داد.	یا
ضرب	اگر کاری در چند مرحله انجام شود به طوری که مرحلهٔ اول به $m_{۱}$ روش و مرحلهٔ دوم به $m_{۲}$ روش و ... انجام‌پذیر باشد، کل آن کار به $m_{۱}\times m_{۲}\times\cdots$ روش می‌توان انجام داد.	و

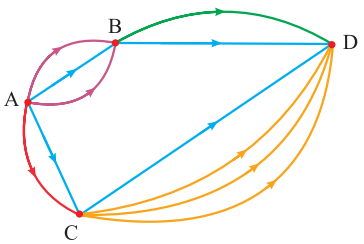
۲ در حل سؤالات مربوط به اصل ضرب، با خانه‌ای شروع می کنیم که محدودیت بیشتری دارد. مثلاً وقتی بخواهیم «تعداد اعداد ۳رقمی بدون تکرار که با ارقام صفر تا ۶ می‌توان نوشت» را حساب کنیم، با خانهٔ «صدگان» شروع می‌کنیم که محدودیت دارد (صفر نباید باشد).

۳ بعضی وقت‌ها باید مسئله را به چند قسمت تفکیک کنیم. حالت‌های هر قسمت را به کمک اصل ضرب یا ... حساب کنیم. سپس تعداد حالت‌های تمام قسمت‌ها را با هم جمع کنیم:



$\Rightarrow$ تعداد کل حالات $= n_1 + n_2 + n_3 + \cdots$

چند تیپ مهم سؤالات این مدلی را ببینید:

سؤال	مثال	حالت‌ها	جواب
تعداد حالات رفتن از A به D		مسیر A به B به D مسیر A به C به D	$۳\times۲=۶$ $۲\times۴=۸$ مجموع $=۶+۸=۱۴$
تعداد اعداد ۳ رقمی زوج (بدون تکرار)	با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶	یکان صفر باشد. یکان ۲ یا ۴ یا ۶ باشد.	$\frac{۵}{ص}\times\frac{۴}{د}\times\frac{۱}{ی}=۲۰$ $\frac{۴}{ص}\times\frac{۴}{د}\times\frac{۳}{ی}=۴۸$ مجموع $=۲۰+۴۸=۶۸$
تعداد اعداد ۳ رقمی مضرب ۵ (بدون تکرار)	با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶	یکان صفر باشد. یکان ۵ باشد.	$\frac{۵}{ص}\times\frac{۴}{د}\times\frac{۱}{ی}=۲۰$ $\frac{۴}{ص}\times\frac{۴}{د}\times\frac{۱}{ی}=۱۶$ مجموع $=۲۰+۱۶=۳۶$

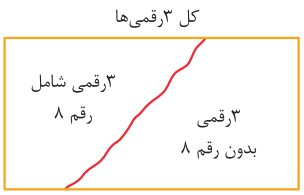
۴ اصل متمم: جملات «عدد ۳رقمی شامل رقم ۸ باشد» و «عدد ۳رقمی شامل رقم ۸ نباشد» را در نظر بگیرید.

جملهٔ ۱ — جملهٔ ۲

حساب‌کردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ ۱، کار دشواری است ولی شمردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ ۲ آسان است. از طرفی مجموع این دو حالت برابر با کل اعداد ۳ رقمی می‌شود:

این‌جور مواقع اگر تعداد حالات جملهٔ ۱ را خواستند، تعداد کل ۳ رقمی‌ها و تعداد ۳ رقمی‌های بدون رقم ۸ را حساب کرده و از هم کم می‌کنیم:

(تعداد ۳ رقمی‌های بدون رقم ۸) − (تعداد کل ۳ رقمی‌ها) = تعداد ۳ رقمی‌های شامل رقم ۸



تذکر هر وقت در سؤال، واژهٔ «حداقل» یا «حداکثر» دیدید به احتمال زیاد سؤال با اصل متمم حل می‌شود.

۵ فاکتوریل:

تعریف	حاصل‌ضرب اعداد طبیعی متوالی از ۱ تا n را با $n!$ نشان می‌دهیم: $۱\times۲\times۳\times\cdots\times n=n!$						
مقادیر ۰! تا ۶!	$۰!=۱$	$۱!=۱$	$۲!=۲$	$۳!=۶$	$۴!=۲۴$	$۵!=۱۲۰$	$۶!=۷۲۰$
بازکردن n!	$n!=n\times(n-۱)!=n\times(n-۱)\times(n-۲)!=\cdots$						

۶ چند تیپ سؤال مهم در جایگشت با مثال:

تیپ سؤال	مثال	جواب
فلان جا باشد یا فلان جا نباشد.	در چند جایگشت از حروف کلمهٔ alish، حرف اول s است و حرف آخر i نیست؟	۱ × ۳ × ۲ × ۱ × ۳ = ۱۸ ۱ ۳ ۴ ۵ ۲ ترتیب پرکردن
چند چیز کنار هم باشند.	۶ نفر می‌خواهند کنار هم قرار بگیرند. در چند حالت علی، راستین و ایمان کنار هم هستند؟	A، B، C، ایمان، راستین، علی جواب = ۴! × ۳! A،B،C و بسته ۴! ، داخل بسته ۳!
چند چیز با ترتیب خاصی کنار هم باشند.	در چند جایگشت از حروف کلمهٔ shomal، عبارت mos وجود دارد؟	l و a و h و mos جواب = ۴! × ۱ l،a،h و بسته ۴! ، داخل بسته ۱
nجنس نوع A و nجنس نوع B یکی در میان باشند.	به چند طریق می‌توان ۳ مهندس و ۳ دکتر را کنار هم قرار داد به طوری که همکارها کنار هم نباشند؟	۱/د × ۱/م × ۲/د × ۲/م × ۳/د × ۳/م جواب = ۳! × ۳! × ۲ شروع با دکتر یا مهندس
n + ۱ جنس نوع A و nجنس نوع B یکی در میان باشند.	به چند طریق می‌توان ۴ مهندس و ۳ دکتر را کنار هم قرار داد به طوری که همکارها کنار هم نباشند؟	۱/م × ۱/د × ۲/م × ۲/د × ۳/م × ۳/د × ۴/م جواب = ۳! × ۴!

۷ فرق جایگشت و تبدیل:

	تعریف	رابطه
جایگشت	nشیء داریم و می‌خواهیم با آن‌ها صف nنفره تشکیل دهیم.	$n!$
تبدیل	nشیء داریم و می‌خواهیم با آن‌ها صف rنفره تشکیل دهیم.	$P(n,r)=\frac{n!}{(n-r)!}$

۸ جایگشت با تکرار و جایگشت دوری (خارج کتاب درسی):

	توضیح	مثال
جایگشت با تکرار	فرض کنید در کل nشیء داریم که n_1 تای آن‌ها از یک نوع، n_2 تای آن‌ها هم از نوعی دیگر و ... باشند. در این صورت تعداد حالات قرارگرفتن آن‌ها کنار هم برابر است با: $\frac{n!}{n_1!\times n_2!\times\cdots}$	تعداد حالات قرارگرفتن حروف کلمهٔ BABAJAN کنار هم برابر است با: $\frac{7!}{3!\times 2!}$ کل حروف ← ۷! تعداد A ← ۳! تعداد B ← ۲!
جایگشت دوری	تعداد حالات قرارگرفتن nشیء دور یک میز گرد برابر با $(n-1)!$ است.	تعداد حالات قرارگرفتن ۵ نفر دور یک میز گرد برابر با ۴! یعنی ۲۴ است.

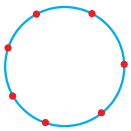
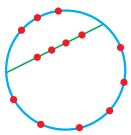
۹ تعداد حالت‌های انتخاب (ترکیب) rشیء از بین nشیء متمایز که ترتیب قرارگرفتن آن‌ها برایمان مهم نیست را با $C(n,r)$ یا C_r^n یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\binom{n}{r}=\frac{n!}{(n-r)!r!}$$

۱۰ چند تیپ سؤال مهم در ترکیب با مثال:

تیپ	مثال	جواب
بدون شرط (ساده‌ترین)	به چند طریق می‌توان از بین ۸ نفر یک گروه ۳ نفره ساخت؟	$\binom{۸}{۳}$
یکی حتماً باشد.	به چند طریق می‌توان با ۸ نفر یک گروه ۳ نفره ساخت به طوری که علی در گروه باشد؟	$\binom{۸-۱}{۳-۱}=\binom{۷}{۲}$
یکی حتماً نباشد.	به چند طریق می‌توان با ۸ نفر یک گروه ۳ نفره ساخت به طوری که ایمان در گروه نباشد؟	$\binom{۸-۱}{۳}=\binom{۷}{۳}$
یکی حتماً باشد و یکی حتماً نباشد.	به چند طریق می‌توان با ۸ نفر یک گروه ۳ نفره ساخت به طوری که علی در گروه باشد ولی ایمان نباشد؟	$\binom{۸-\overset{\text{علی}}{۱}-\overset{\text{ایمان}}{۱}}{۳-\underset{\text{علی انتخاب شده}}{۱}}=\binom{۶}{۲}$
تشکیل چند گروه	به چند طریق می‌توان ۸ نفر را به گروه‌های ۲، ۳ و ۳ نفری تقسیم کرد؟	$\binom{۸}{۲}\times\binom{۶}{۳}\times\binom{۳}{۳}$
انتخاب از بین چند گروه	به چند طریق می‌توان از بین ۴ مهندس و ۵ پزشک، ۲ مهندس و ۲ پزشک انتخاب کرد؟	$\binom{۴}{۲}\times\binom{۵}{۲}$
حالت‌بندی	به چند طریق می‌توان از بین ۴ مهندس و ۵ پزشک، یک گروه ۴ نفره انتخاب کرد که حداقل ۳ پزشک در آن باشد؟	$\underbrace{\binom{۵}{۳}}_{\text{۳ پزشک}}\times\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{و ۱ مهندس}}\overset{\text{یا}}{+}\underbrace{\binom{۵}{۴}}_{\text{۴ پزشک}}$

۱۱ ساختن پاره‌خط یا مثلث:

	تعداد پاره‌خط	تعداد مثلث	مثال
nنقطه روی محیط یک دایره	$\binom{n}{۲}$	$\binom{n}{۳}$	تعداد پاره‌خط $=\binom{۷}{۲}=۲۱$ تعداد مثلث‌ها $=\binom{۷}{۳}=۳۵$ 
nنقطه روی محیط دایره و m نقطه روی یک خط	$\binom{n+m}{۲}$	$\binom{n+m}{۳}-\binom{m}{۳}$	تعداد پاره‌خط $=\binom{۱۳}{۲}=۷۸$ تعداد مثلث‌ها $=\binom{۱۳}{۳}-\binom{۴}{۳}=۲۸۲$ 

۱۲ تعداد زیرمجموعه‌های kعضوی یک مجموعهٔ nعضوی برابر با $\binom{n}{k}$ است.

۱۳ تعداد کل زیرمجموعه‌های یک مجموعهٔ nعضوی برابر با ۲^n است؛ پس:

$$\binom{n}{۰}+\binom{n}{۱}+\binom{n}{۲}+\cdots+\binom{n}{n}=۲^n$$

۱۴ بعضی تیپ سؤال‌های مهم در زیرمجموعه‌ها:

تیپ	مثال	جواب
بدون شرط	تعداد زیرمجموعه‌های ۶ عضوی مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$ کدام است؟	$\binom{۱۰}{۶}$
بعضی‌ها باشند.	در چند زیرمجموعهٔ ۶ عضوی از مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$، عدد ۲ وجود دارد؟	$\binom{۱۰-۱}{۶-۱}=\binom{۹}{۵}$
بعضی‌ها نباشند.	در چند زیرمجموعهٔ ۶ عضوی از مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$، اعداد ۷ و ۸ و ۹ وجود ندارند؟	$\binom{۱۰-۳}{۶}=\binom{۷}{۶}$
بعضی‌ها باشند و بعضی‌ها نباشند.	در چند زیرمجموعهٔ ۶ عضوی از مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$، اعداد ۲ و ۳ وجود دارند ولی ۵ وجود ندارد؟	$\binom{۱۰-۲-۱}{۶-۲}=\binom{۷}{۴}$
حداکثر تعداد عضو	مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$ چند زیرمجموعهٔ حداکثر ۳ عضوی دارد؟	$\binom{۱۰}{۰}+\binom{۱۰}{۱}+\binom{۱۰}{۲}+\binom{۱۰}{۳}$
حداقل تعداد عضو	مجموعه $\{۱,۲,...,۱۰\}$ چند زیرمجموعه حداقل ۳ عضوی دارد؟	$۲^n-\left(\binom{۱۰}{۰}+\binom{۱۰}{۱}+\binom{۱۰}{۲}\right)$
استفاده از اصل ضرب	مجموعهٔ $\{۱,۲,...,۹\}$ چند زیرمجموعهٔ ۵ عضوی دارد که ۳ عضو آن فرد و ۲ عضو آن زوج باشد؟	$\binom{۵}{۳}\times\binom{۴}{۲}$

۱۵ مقایسهٔ تبدیل و ترکیب:

	$P(n,r)$	$C(n,r)$
چی می‌خوانیم	جایگشت r شیء از n شیء	ترکیب (انتخاب) r شیء از n شیء
تعریف	تشکیل صف r نفره با n نفر	تشکیل گروه r نفره با n نفر
محل قرارگرفتن افراد در آن مهم ...	است	نیست
نمادهای دیگر	$P(n,r)$	C_r^n و $\binom{n}{r}$
فرمول	$P(n,r)=\frac{n!}{(n-r)!}$	$C(n,r)=\frac{n!}{(n-r)!\,r!}$
روابط پراستفاده	$P(n,n)=n!$ ، $P(n,۲)=n(n-۱)$ ، $P(n,۱)=n$	$\binom{n}{۲}=\frac{n(n-۱)}{۲}$ ، $\binom{n}{۱}=\binom{n}{n-۱}=n$ ، $\binom{n}{۰}=\binom{n}{n}=۱$
رابطهٔ بین p و c	$P(n,r)=C(n,r)\times r!$	

۱۶ اگر $\binom{n}{a}=\binom{n}{b}$ باشد، آن‌گاه یا باید $a=b$ باشد یا $a+b=n$.