

آنالیز ترکیبی :

اصل شمارش یا ضرب : اگر برای انجام کاری k حالت وجود داشته باشد بطوریکه کار اول به n_1 طریق و به ازای هر یک از کارهای اول، کار دوم به n_2 طریق و به همین صورت کار k ام به n_k طریق قابل انجام باشد. تعداد کل حالات انجام این کار برابر است با $n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$.

جایگشت n شیء متمایز : هر یک از حالات قرار گرفتن n شیء متمایز در کنار هم را یک جایگشت می نامیم. تعداد کل جایگشت های n شیء متمایز را با p_n نمایش داده و برابر است با $n!$.

$$p_n = n!$$

جایگشت r شیء از n شیء متمایز ($r \leq n$) : اگر بخواهیم r شیء را از میان n شیء متمایز انتخاب و کنار هم جابجا کنیم بطوریکه ترتیب قرار گرفتن r شیء در کنار هم مهم باشد از فرمول مقابل استفاده می کنیم :

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

جایگشت r شیء از n شیء متمایز را با نمادهای p_r^n یا npr یا $(n)_r$ نیز نمایش می دهند.

ترکیب r شیء از n شیء متمایز ($r \leq n$) : هرگاه در انتخاب r شیء از میان n شیء متمایز ترتیب قرار گرفتن r شیء در

کنار هم مهم نباشد از فرمول مقابل استفاده می کنیم :

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

ترکیب r شیء از n شیء متمایز را با نمادهای c_r^n یا nCr یا $\binom{n}{r}$ نیز نمایش می دهند.

نکته: تعداد کل جایگشتهای n شیء که n_1 تای آنها با هم، n_2 تای آنها با هم و به همین ترتیب n_k تای آنها با هم برابر باشند از

$$\frac{n!}{n_1! \times n_2! \times \dots \times n_k!}$$

فرمول مقابل استفاده می کنیم :

فرمولهای احتمال :

$$P(\emptyset) = 0, \quad P(S) = 1, \quad 0 \leq P(A) \leq 1, \quad p(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B), \quad P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B),$$

$$P(A') = 1 - P(A), \quad A, B \text{ ناسازگار} \Rightarrow A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = 0,$$

خواص ترکیب : $\binom{n}{n-1} = n$, $\binom{n}{1} = n$, $\binom{n}{n} = 1$, $\binom{n}{0} = 1$,

$$\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}, \quad \binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

سوالات آنالیز ترکیبی صفحه اول

۱	بر روی محیط یک دایره ده نقطه قرار دارد . با این ده نقطه چند وتر می توان ساخت؟
۲	بر روی محیط یک دایره ده نقطه قرار دارد . با این ده نقطه چند بردار می توان ساخت؟
۳	بر روی محیط یک دایره ده نقطه قرار دارد . با این ده نقطه چند مثلث می توان ساخت؟
۴	بر روی محیط یک دایره ده نقطه قرار دارد . با این ده نقطه چند چهار ضلعی محدب می توان ساخت؟
۵	سه نقطه روی یک خط و چهار نقطه دیگر، روی خطی موازی با آن قرار دارند. توسط این نقاط چند مثلث می توان ساخت؟
۶	سه نقطه روی قطر یک نیم دایره با پنج نقطه دیگر روی محیط آن که روی قطر قرار ندارند، چند مثلث می توان ساخت؟
۷	از ۱۲ کارمند به چند طریق می توان یک رئیس، یک معاون و یک منشی انتخاب کرد؟
۸	از ۱۲ کارمند به چند طریق می توان یک رئیس، یک معاون و سه منشی انتخاب کرد؟
۹	به چند طریق می توان ۴ کتاب ریاضی مختلف، ۳ کتاب فیزیک متفاوت و ۲ کتاب شیمی مختلف را در یک قفسه کنار هم قرار داد بطوریکه کتابهای ریاضی کنار هم باشند؟
۱۰	به چند طریق می توان ۴ کتاب ریاضی مختلف، ۳ کتاب فیزیک متفاوت و ۲ کتاب شیمی مختلف را در یک قفسه کنار هم قرار داد بطوریکه کتابها با موضوعات یکسان کنار هم باشند؟

	صفحه دوم	
۱۱	به چند طریق می توان ۴ کتاب ریاضی مختلف، ۳ کتاب فیزیک متفاوت و ۲ کتاب شیمی مختلف را در یک قفسه کنار هم قرار داد بطوریکه کتابهای شیمی کنار هم نباشند؟	
۱۲	چند عدد چهار رقمی فرد بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟	
۱۳	چند عدد چهار رقمی زوج بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟	
۱۴	چند عدد چهار رقمی فرد بزرگتر از ۶۰۰۰ بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟	
۱۵	با حروف کلمه student چند کلمه شش حرفی بدون تکرار حروف می توان نوشت بطوریکه حروف s و d کنار هم نباشند؟	
۱۶	در جعبه ای ۴ مهره سفید، ۳ مهره قرمز و ۲ سبز وجود دارد به چند طریق می توان سه مهره به تصادف از جعبه خارج کرد بطوریکه مهره ها هم رنگ باشند؟	
۱۷	در جعبه ای ۴ مهره سفید، ۳ مهره قرمز و ۲ سبز وجود دارد به چند طریق می توان چهار مهره به تصادف از جعبه خارج کرد بطوریکه دو مهره سفید باشد؟	
۱۸	در جعبه ای ۴ مهره سفید، ۳ مهره قرمز و ۲ سبز وجود دارد به چند طریق می توان پنج مهره به تصادف از جعبه خارج کرد بطوریکه حداقل یک مهره سفید باشد؟	
۱۹	در یک آپارتمان که ده خانوار زندگی می کنند قرار است یک شورای ۴ نفره متشکل از اعضای آن تشکیل شود بطوریکه از هر خانواده تنها زن یا شوهر می توانند عضو آن باشند، به چند طریق اعضای ۴ نفره تشکیل می شود؟	
۲۰	از پنج شهر مختلف ۱۰ دانش آموز به یک اردوگاه دعوت شده اند، به چند طریق می توان سه دانش آموز دو به دو غیر هم شهری را انتخاب کرد؟	

سال	صفحه سوم (سوالات کنکور سراسری تجربی و ریاضی)	
۸۲ ت	ارقام ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ را به طریقی کنار هم قرار داده‌ایم که همواره رقم‌های فرد کنار هم باشند تعداد پنج رقمی‌های حاصل کدام است؟ (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸	۲۱
۸۳ ت	تعداد زیر مجموعه‌های سه عضوی از مجموعه $\{a, b, c, d, e, f\}$ شامل عضو a کدام است؟ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵	۲۲
۸۴ ت	حروف کلمه‌ی LAGRANGE را با جایگشت‌های مختلف کنار هم قرار می‌دهیم در چند حالت حروف یکسان کنار هم قرار می‌گیرند؟ (۱) ۳۶۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۴۴۰	۲۳
۸۵ ت	چند عدد سه رقمی با کنار هم قرار گرفتن، ارقام متمایز ۴، ۳، ۲، ۱، ۰ می‌توان ساخت؟	۲۴
۹۰ ت	چند عدد چهار رقمی با ارقام متمایز و فرد، بزرگتر از ۳۰۰۰ وجود دارد؟ (۱) ۷۲ (۲) ۸۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۰۸	۲۵
۸۲ ر	مجموعه $\{a, b, \{a\}, \{b\}\}$ دارای چند زیر مجموعه شامل عضو a می‌باشد؟ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲	۲۶
۸۷ ر	در یک همایش ۵ نفر جهت سخنرانی ثبت نام کرده‌اند. چند طریق ترتیب سخنرانی برای آنان وجود دارد، به طوری که بین سخنرانی دو نفرمورد نظر a و b از آنان فقط یک نفر سخنرانی کند؟ (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰	۲۷
۸۸ ر	چند عدد سه رقمی وجود دارد که در آن‌ها هر یک از رقم‌های ۳ و ۶، حداقل یک بار، ظاهر شوند؟ (۱) ۵۴ (۲) ۵۲ (۳) ۴۸ (۴) ۵۶	۲۸