

کد کنترل



283E

283

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تم مرکز) – سال ۱۳۹۹

روش بیوانفورماتیک – کد (۲۲۴۶)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

Konkur.in

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی – آمار و احتمال – ساختمان داده و الگوریتم – ریاضیات گسسته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقرورات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱ در ترمیم **Mismatch Repair** کدام‌یک به ترتیب از چه به راست نقش شناسایی رشته قدیم از جدید و نقش نوکلئازی دارد؟
- MutII , MutS (۲) MutII , MutII (۱)
 MutI , MutS (۴) MutS , MutII (۳)
- ۲ کلاهک G_2 در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
- (۱) به کلاهک G_2 سه نوکلوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
 (۲) از کلاهک G_1 ساخته و یک گروه متیل به گروه OH- ۲ ریبونوکلوتید سوم افزوده می‌شود.
 (۳) به کلاهک G_1 دو نوکلوتید د متیله شده اضافه می‌شود.
 (۴) از کلاهک G_1 ساخته و یک گروه متیل به گروه OH- ۲ ریبونوکلوتید دوم افزوده می‌شود.
- ۳ تست گومری برای شناسایی کدام ارگانیل سلولی به کار می‌رود؟
- (۱) میتوکندری (۲) شبکه اندوبلاسمی (۳) لیزوژوم (۴) کلروپلاست
- ۴ تشکیل «کمپلکس سیناپتونمال، تتراد و کیاسما» به ترتیب در کدام‌یک از مراحل بروفاراز میوز ۱ رخ می‌دهد؟
- (۱) زیگوتون - پاکیتن - دیپلوتون (۲) پاکیتن - زیگوتون - لپتوتون
 (۳) لپتوتون - زیگوتون - پاکیتن (۴) دیپلوتون - پاکیتن - زیگوتون
- ۵ در طی همانندسازی سلول‌های پوکاریوتی، کدام مورد به عنوان گیره (Clamp) عمل می‌کند؟
- ORC (۲) RPA (۱)
 PCNA (۳) (۴) زیر واحد β در پلی‌مراز
- ۶ کدام‌یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور IF $_2$ در ترجمه پوکاریوت‌ها رخ می‌دهد؟
- (۱) ترجمه mRNA شروع می‌شود.
 (۲) زیر واحد بزرگ به زیر واحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.
 (۳) mRNA در چایگاه خود در روی زیر واحد کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرد.
 (۴) فاکتورهای IF $_2$ و IF $_1$ از زیر واحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.
- ۷ ژل سولین (Gelsolin) جزء کدام دسته از پروتئین‌ها است و توسط چه عاملی فعال می‌شود؟
- (۱) از برش‌دهنده‌های رشته‌های اکتینی است و با اتصال کلسیم فعال می‌شود.
 (۲) از پایدارکننده‌های میکروتوبول‌ها است و با اتصال ATP فعال می‌شود.
 (۳) از ناپایدارکننده‌های رشته‌های اکتینی است و از طریق فسفریلاسیون فعال می‌شود.
 (۴) از ناپایدارکننده‌های میکروتوبول‌ها است و با دفسفریلاسیون فعال می‌شود.

- ۸- کدام عبارت در رابطه با گلیکوپروتئین‌های ترااغشائی در غشاء پلاسمایی درست است؟
- هر دو بخش خارج سلولی و سیتوزولی آن‌ها الیگوهای قندی دارد.
 - فقط بخش سیتوزولی آن‌ها الیگوهای قندی دارد.
 - فقط بخش خارج سلولی آن‌ها الیگوهای قندی دارد.
 - قندی شدن دو بخش خارج سلولی و سیتوزولی آن‌ها بستگی به نوع مونومرهای قندی دارد.
- ۹- کدام یک از انواع لوکوموتیوپروتئین‌های میکروتوبولی، به سمت منفی میکروتوبول‌ها حرکت می‌کنند؟
- کاینیزین ۱
 - کاینیزین ۱۴
 - کاینیزین ۱۳
 - کاینیزین ۶
- ۱۰- پروتئین‌های اتصال‌یابنده از دم به غشاء توسط کدام عامل شناسایی می‌شوند؟
- | | | | |
|----------|--------------|----------|---------|
| SRP (۴) | Get (۳) | SarI (۲) | ARF (۱) |
| Sec1 (۴) | Cyclin B (۳) | cdc2 (۲) | APC (۱) |
- ۱۱- با فروباشی کدام یک توسط آنزیم *Seperase*، جدائی کروماتیدها در آنافالاز شروع می‌شود؟
- در ارتباط با هسته (Nucleus) کدام گزینه نادرست است؟
- در هسته همه سلول‌های یوکاریوتی یک هستک وجود دارد.
 - فاصله بین دو غشاء داخلی و خارجی هسته $10 - 50$ نانومتر است.
 - غشاء خارجی هسته امتداد شبکه آندوپلاسمی صاف است.
 - فسفریله شدن اسکلت هسته‌ای توسط فسفاتازها، باعث وزیکوله شدن پوشش هسته می‌شود.
 - پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای جزء رشته‌های حدواسط هستند.
 - ماده زنتیکی در هسته اینترفازی به صورت کروموزوم‌های درهم پیچیده هستند.
- | | |
|----------------|-------------------|
| a, c, d, f (۲) | b, c, d, e, f (۱) |
| a, b (۴) | b, d, e (۳) |
- ۱۲- فرض کنید A، B و C سه پیشامد مستقل از هم با احتمال‌های به ترتیب $0/2$ ، $0/6$ و $0/7$ باشند. احتمال رخداد دقیقاً دو پیشامد از سه پیشامد A، B و C کدام است؟
- | |
|-------------|
| $0/680$ (۱) |
| $0/860$ (۲) |
| $0/428$ (۳) |
| $0/420$ (۴) |
- ۱۳- فرض کنید X دارای توزیع هندسی با تابع احتمال زیر باشد. اگر $P(Y = 1) = (-1)^X$ باشد، مقدار (۱) کدام است؟
- $$f(x) = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{3}\right)^x, x = 0, 1, 2, \dots$$
- | |
|-------------------|
| $\frac{4}{5}$ (۱) |
| $\frac{3}{5}$ (۲) |
| $\frac{2}{5}$ (۳) |
| $\frac{1}{5}$ (۴) |
- ۱۴- فرض کنید X دارای توزیع هندسی با تابع احتمال زیر باشد. اگر $P(Y = 1) = (-1)^X$ باشد، مقدار (۱) کدام است؟
- | |
|-------------------|
| $\frac{4}{5}$ (۱) |
| $\frac{3}{5}$ (۲) |
| $\frac{2}{5}$ (۳) |
| $\frac{1}{5}$ (۴) |

سایت کنکور

Konkur.in

- ۱۵- فرض کنید X یک متغیر تصادفی گسسته با تابع احتمال زیر باشد. اگر $E(X) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار (a, b) از چپ به راست کدام است؟

x	-۲	-۱	۰	۱	۲
$P(X=x)$	$\frac{1}{15}$	a	$\frac{1}{15}$	b	$\frac{1}{3}$

- (۱) $(\frac{1}{15}, \frac{1}{25})$
 (۲) $(\frac{1}{25}, \frac{1}{15})$
 (۳) $(\frac{1}{15}, \frac{1}{3})$
 (۴) $(\frac{1}{3}, \frac{1}{15})$

- ۱۶- فرض کنید X دارای توزیع نمایی با تابع چگالی احتمال زیر باشد. مقدار $E(\min(2, X))$ کدام است؟

$$f(x) = e^{-x}, x > 0$$

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

- ۱۷- یک دنباله از آزمایش‌های مستقل برنولی با احتمال موفقیت p را تکرار می‌کنیم. اگر X نمایانگر تعداد شکست تا حصول ۲ موفقیت اول و Y نمایانگر تعداد شکست‌ها تا حصول ۶ موفقیت باشد، ضریب همبستگی بین X و Y کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (۴) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

- ۱۸- اگر ضریب همبستگی بین دو متغیر تصادفی X, Y (ρ) برابر صفر باشد، بدان مفهوم است که

- (۱) رابطه X و Y از نوع معکوس است.
 (۲) دو متغیر مستقل از یکدیگر هستند.
 (۳) یک رابطه خطی نادقيق بین مقادیر X و Y برقرار است.
 (۴) دو متغیر ناهمبسته هستند.

- ۱۹- فرض کنید $X \sim \chi^2_{(n)}$ باشد. برای n های بزرگ مقدار تقریبی $P(X \geq n)$ کدام است؟

- (۱) صفر
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\frac{1}{4}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

- ۲۰- از جامعه $(\mu_1, \sigma^2) N$ یک نمونه تصادفی به اندازه n_1 ، از جامعه $(\mu_2, \sigma^2) N$ یک نمونه تصادفی به اندازه n_2 و از جامعه $(\mu_3, \sigma^2) N$ یک نمونه تصادفی به اندازه n_3 انتخاب کردہایم. اگر μ_1, μ_2 و μ_3 نامعلوم باشند، چند برآورده‌گر نا اریب برای σ^2 براساس واریانس‌های نمونه‌ها می‌توان پیشنهاد کرد؟
- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۳
(۴) ∞
- ۲۱- فرض کنید X یک متغیر تصادفی با دامنه $(0, 1)$ باشد.تابع چگالی احتمال X در صورتی که $\theta = 0$ برابر با $f(x) = 2(1-x)$ ، $\theta = 1$ برابر با $f(x) = 2x$ و $\theta = 2$ برابر با $f(x) = 3x^2$ می‌باشد. در صورتی که مشاهده $x = \frac{2}{5}$ از X در دست باشد، برآورد پارامتر θ به روش ماکزیمم درستنمایی (ML) کدام مورد است؟
- (۱) ۰
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳
- ۲۲- فرض کنید $X \sim \text{Bin}(4, p)$ و علاقمند به آزمون $H_0: p = 0.5$ در مقابل $H_1: p > 0.5$ هستیم. اگر به ازای $x = 4$ فرض H_0 رد شود، مقدار احتمال خطای نوع اول کدام است؟
- (۱) 0.05
(۲) 0.125
(۳) 0.0016
(۴) 0.0032
- ۲۳- در معادله رگرسیونی $y = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$ ، اگر $s_x^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) $c_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x^2}$
(۲) $c_i = \frac{x_i - \bar{x}}{ns_x^2}$
(۳) $c_i = \frac{\sqrt{n} (x_i - \bar{x})}{s_x^2}$
(۴) $c_i = \frac{n(x_i - \bar{x})}{s_x^2}$

- ۲۴- کدام یک از گزاره‌های زیر درست و کدام نادرست است؟
- اگر همه عناصر آرایه مساوی باشند، روش‌های مرتب‌سازی حبابی، درجی و هرمی از مرتبه $O(n^2)$ هستند.
 - مرتب‌سازی ۶ عنصر با الگوریتم‌های مبتنی بر مقایسه حداقل به 10 مقایسه در بدترین حالت نیاز دارد.
- (۱) ۱ درست و ۲ نادرست است.
 (۲) ۱ و ۲ هر دو درست هستند.
 (۳) ۱ و ۲ هر دو نادرست هستند.
- ۲۵- همه جملات زیر درباره الگوریتم‌های مرتب‌سازی صحیح‌اند، به جز:
- مرتب‌سازی درجی (Insertion sort) یک الگوریتم پایدار (Stable) است.
 - مرتب‌سازی سریع در بدترین شرایط از مرتبه $O(n^2)$ است.
 - مرتب‌سازی هرمی بیش‌تر از $O(n^2)$ مقایسه انجام نمی‌دهد.
 - الگوریتم مرتب‌سازی درجی (Insertion sort) حداقل $O(n \log n)$ مقایسه انجام می‌دهد.
- ۲۶- با چهار داده ۱۵، ۱۱، ۹ و ۳ با تقدم کوچک به بزرگ چند درخت min-heap می‌توان ساخت؟
- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۵
 (۴) ۶
- ۲۷- کدام الگوریتم مرتب‌سازی روی یک آرایه ۱۰ عنصری که تمام عناصر آن با هم برابرند، دارای بهترین مرتبه زمانی است؟
- Quick (۴) Merge (۳) Insertion (۲) Selection (۱)
- ۲۸- در یک درخت جست‌وجوی دودویی از اعداد صحیح با n گره، بهترین الگوریتم برای چاپ تمام اعداد فرد از بزرگ به کوچک دارای چه مرتبه زمانی است؟
- $O(n \log n)$ (۴) $O(\log n)$ (۳) $O(n^2)$ (۲) $O(n)$ (۱)
- ۲۹- در ساختار داده‌ای n عنصری جدول درهم (hash table) که برای حل پدیده تصادم آن از chaining استفاده می‌شود، یافتن ماکریم دارای چه مرتبه زمانی است؟
- $O(\log n)$ (۴) $O(n)$ (۳) $O(n \log n)$ (۲) $O(1)$ (۱)
- ۳۰- در آرایه زیر یک Min-heap داده شده است. بعد از حذف کردن ریشه ترتیب عناصر آن به کدام صورت در خواهد آمد تا همچنان Min-heap باقی‌بماند؟
- | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|---|---|
| ۲ | ۸ | ۴ | ۹ | ۱۰ | ۷ | ۶ |
|---|---|---|---|----|---|---|
- (۱)

۶	۸	۴	۹	۱۰	۷
---	---	---	---	----	---
- (۲)

۴	۸	۷	۶	۹	۱۰
---	---	---	---	---	----
- (۳)

۸	۴	۹	۱۰	۷	۶
---	---	---	----	---	---
- (۴)

۴	۸	۶	۹	۱۰	۷
---	---	---	---	----	---

- ۳۱ - کدام گزینه درباره ضرب دو ماتریس $n \times n$ با روش تقسیم و غلبه استراسن صحیح است؟

(۱) مرتبه زمانی الگوریتم ضرب استراسن $(n^{\log_2 n})$ است.

(۲) اگر $T(n)$ تعداد عمل ضرب عددی استراسن باشد در این صورت $T(1) = 1$ و $T(n) = 7T\left(\frac{n}{2}\right) + 1$

(۳) اگر $T(n)$ تعداد فراخوانی استراسن باشد در این صورت $T(1) = 1$ و $T(n) = 7T\left(\frac{n}{2}\right) + 18$

(۴) اگر $T(n)$ زمان اجرای استراسن باشد در این صورت $T(1) = 1$ و $T(n) = 7T\left(\frac{n}{2}\right) + 18\left(\frac{n^2}{2}\right)$

- ۳۲ - اگر آرایه‌ای n عنصر داشته باشد، حداقل تعداد فراخوانی بازگشتی توسط الگوریتم مرتب‌سازی سریع (Quick Sort) چقدر است؟

$n \log n$ (۱) n^2 (۲) $n - 1$ (۳) n (۴)

- ۳۳ - اگر عناصر یک درخت جستجوی دودویی را به صورت میانوند (inorder) پیمایش کنیم و در داخل یک پشته قرار دهیم و سپس عناصر پشته را خارج کنیم و یک درخت جستجوی دودویی ایجاد کنیم، درخت حاصل چه درختی خواهد بود؟

(۱) درخت دودویی مورب به چپ

(۲) درخت دودویی مورب به راست

(۳) درخت جستجوی دودویی تغییری نمی‌کند.

(۴) زیر درخت‌های چپ و راست درخت اولیه تعویض می‌شوند.

- ۳۴ - می‌خواهیم الگوریتمی بنویسیم که در یک آرایه n عنصری A از اعداد صحیح مثبت و منفی مرتب شده، اندیس $i \leq i \leq n$ را پیدا کنیم که $A[i] = A[j]$ باشد (در صورت وجود). بهترین الگوریتم برای این کار دارای چه مرتبه زمانی است؟

$O(\log n)$ (۱) $O(n^2)$ (۲) $O(n \log n)$ (۳) $O(n)$ (۴)

- ۳۵ - به جای خط ----- چه دستوری باید گذاشت تا الگوریتم زیر عمل مرتب‌سازی یک آرایه n عنصری را انجام دهد؟ $f(a, n) \{$

```
for(i=1; i < n; i++) {
    t = a[i]
    for(j = i; j > 0 && t < a[j-1]; j--)
        -----
    }
}
```

$a[j] = a[j-1]$ (۱)

$a[j-1] = a[j]$ (۲)

$a[j] \leftrightarrow a[j-1]$ (۳)

(۴) با یک دستور نمی‌توان این کار را کرد.

- ۳۶ - مجموعه V شامل n عدد گویاست. هر عدد را یک رأس گراف در نظر بگیرید. دو رأس x و y را به هم وصل می‌کنیم. هرگاه $x + y$ عددی صحیح باشد، کدام گزینه درباره گراف حاصل صحیح است؟

- (۱) هر مؤلفه همبندی گراف یا کامل است یا دو بخشی کامل
- (۲) عدد خوشبختی گراف حداقل برابر ۲ است.
- (۳) گراف حاصل لزوماً دو بخشی است.
- (۴) گراف حاصل دور ندارد.

- ۳۷ - چند رابطه هم ارزی روی مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ می‌توان تعریف کرد، به‌طوری‌که شامل حداقل سه کلاس هم ارزی باشد و دو عضو ۱ و ۲ با هم رابطه نداشته باشند؟

- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۹
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۲

- ۳۸ - گراف همبند G شامل 30 یال است. اگر تعداد رئوس G را با p نمایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $10 \leq p \leq 29$
- (۲) $8 \leq p \leq 30$
- (۳) $9 \leq p \leq 30$
- (۴) $9 \leq p \leq 31$

- ۳۹ - به چند طریق می‌توان سه‌تایی (A, B, C) از زیر مجموعه‌های $X = \{1, 2, 3\}$ را انتخاب کرد، به‌طوری‌که اجتماع هیچ دوتایی از آن‌ها برابر X نباشد؟

- (۱) ۱۷۵
- (۲) ۲۱۶
- (۳) ۲۵۶
- (۴) ۳۴۳

- ۴۰ - فرض کنید نرده‌بانی به طول n در اختیار باشد. برای بالا رفتن از این نرده‌بان در هر مرحله با یک پله و یا دو پله می‌توانیم بالا برویم. اگر a_n برابر تعداد حالت‌هایی باشد که می‌توان به پله n ام رسید (به‌ازای $1 \leq n \leq n$)، کدام گزینه رابطه بازگشتی a_n را نمایش می‌دهد؟

$$\begin{cases} a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2} \\ a_1 = 1, a_2 = 2 \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} a_n = 2a_{n-1} + a_{n-2} \\ a_1 = 1, a_2 = 2 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} a_n = 2a_{n-1} + 2a_{n-2} \\ a_1 = 1, a_2 = 2 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} a_n = a_{n-1} + a_{n-2} \\ a_1 = 1, a_2 = 2 \end{cases} \quad (۳)$$

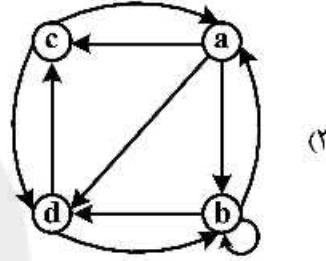
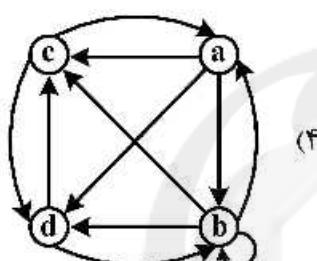
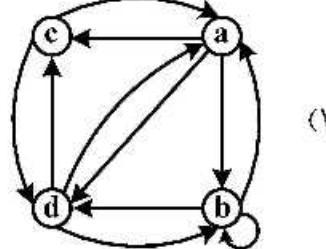
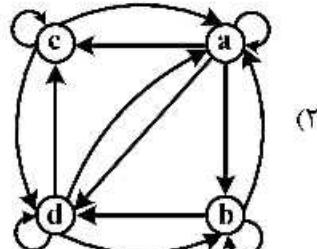
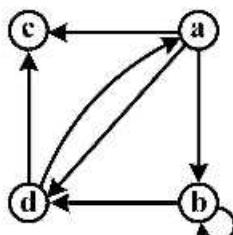
- ۴۱ - n توپ متمایز را در ۶ جعبه متمایز توزیع می‌کنیم. احتمال آنکه مجموع توپ‌های دو جعبه اول، زوج باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{2} + \Theta(4^{-n}) \quad (۲) \quad \frac{1}{2} + \Theta(2^{-n}) \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} + O((2e)^{-n}) \quad (۴) \quad \frac{1}{2} + \Theta(3^{-n}) \quad (۳)$$

$e =$ که در آن، عدد نبر =

- ۴۲- اگر R یک رابطه باشد، بستار متقارن R کوچک‌ترین رابطه متقارن شامل R می‌باشد. با در نظر گرفتن گراف زیر، بستار متقارن آن کدام گزینه خواهد بود؟ (در اینجا هر رابطه با گراف جهت‌دار متناظر خود، نمایش داده است).



- ۴۳- فرض کنید G یک گرافی از مرتبه ۱۰ با ۳ مؤلفه همبندی باشد. اگر تعدادی یال‌های گراف را q بنامیم، کدام گزینه درست است؟

$$1) \quad 8 \leq q \leq 26$$

$$2) \quad 7 \leq q \leq 12$$

$$3) \quad 8 \leq q \leq 20$$

$$4) \quad 7 \leq q \leq 21$$

- ۴۴- گراف‌های $K_{5,5}$, K_5 , K_6 , K_7 , K_8 را در نظر بگیرید. یال‌های چندتا از این گراف‌ها را می‌توان به ۵ گروه افزایش کرد؟

$$1) \quad 0$$

$$2) \quad 1$$

$$3) \quad 2$$

$$4) \quad 3$$

- ۴۵- ضریب جمله x^6 در بسط عبارت $(e^{2x} - 1 - 2x)^7$ برابر است با:

$$1) \quad \frac{40}{3}$$

$$2) \quad \frac{192}{9}$$

$$3) \quad \frac{40}{9}$$

$$4) \quad 192$$



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in



سایت کنکور

Konkur.in