

کد کنترل



485F

485

F

آزمون (نیمه‌تمرکز) ورود به دوره‌های دکتری – سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

بیو انفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	نا 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 تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (زیست‌شناسی سلولی و مولکولی – آمار و احتمال – ساختمان داده و الگوریتم – ریاضیات گسسته):

-۱ کدام باقیماندهای قندی برای شناسایی گلیکوپروتئین‌ها توسط سلکتین‌ها ضروری می‌باشند؟

a. استیل گالاكتوز آمین

b. گالاكتوز

c. استیل گلوکز آمین

d. مانوز

e. استیل نورامینیک اسید

f. فوکوز

a, c, d (۲)

e, f (۱)

b, c, d, e, f (۴)

b, c, d, e (۳)

-۲ در رابطه با ژنوم میتوکندری کدام عبارت درست است؟

۱) از لحاظ آرایش ژن‌ها در ژنوم شبیه ژنوم هسته می‌باشد.

۲) بعضی از کدهای آن با کدهای Universal هم‌خوانی ندارد.

۳) بیشتر پروتئین‌های زنجیره تنفسی توسط ژنوم میتوکندری رمزگذاری می‌شود.

۴) پروتئین‌های شبیه هیستونی بیشتری در ژنوم میتوکندری نسبت به ژنوم هسته وجود دارد.

-۳ کدام آنتی‌بیوتیک با اتصال به زیر واحد S₅₀ عمل آنزیم پیتیدیل ترانسفراز را مهار می‌کند؟

۱) استرپتومایسین

۲) سیکلوهگزامید

۳) تتراسایکلین

-۴ همه جملات زیر در مورد CDK‌های میتوزی درست‌اند، به جز:

۱) weel کیناز را فعال می‌کنند.

۲) باعث فعال شدن SMC‌ها می‌شوند.

۳) باعث فعال‌سازی Cdc25 فسفاتاز می‌شوند.

۴) باعث شکسته شدن پوشش هسته‌ای در اکثر یوکاریوت‌ها می‌شوند.

-۵ همه واکنش‌های زیر مربوط به عملکرد پراکسی‌زوم‌های می‌باشد، به جز:

۱) تولید و حذف H₂O

۲) متابولیزم ترکیبات نیتروژن دار

۳) اکسیداسیون اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه

۴) کاتابولیسم ترکیبات غیرمعمول مانند اسیدهای آمینه از نوع D

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۶ همه عوامل دخیل در هم زمانی سنترو ورود پروتئین ها به داخل شبکه آندوپلاسمی (Cotranslational transpost) از پروتئین های هیدرولیز کننده GTP هستند، به جز:
- ۱) فاکتور طویل سازی ترجمه پروتئین از mRNA
۲) زیر واحد α از گیرنده SRP
۳) زیر واحد P_{54} از SRP
۴) ترانسلوکون $sec61$ در مخمر برای گذر از G_1 ، کدام یک توسط کمپلکس SCF هدف گذاری می شود؟
- ۷ cdh1 (۱)
securin (۴) cyclin B (۳)
- کدام یک از اجزای ماتریکس خارج سلولی به صورت **cell specific** بیان می شود و به یک توالی سه پپتیدی Arg-Gly-Asp متصل می شود؟
- ۱) لامینین
۲) کولازن
۳) فیبرونکتین
۴) پروتئو گلایکن
- کدام یک از مسیر های سیگنالی زیر توسط سیتوکین ها فعال نمی شود؟
- Ras-MAP Kinases (۲) Phospholipase C (۱)
PI $_3$ Kinase (۴) JAK-STAT (۳)
- کدام ناحیه، از فاکتور سیگما σ_70 ، به ناحیه σ_35 - پروموتور متصل می شود؟
- ۱) σ_70 (۲)
۲) σ_35 (۴)
۳) σ_70 (۳)
- کدام فاکتور، در پروکاریوت ها از اتصال زیر واحد های ریبوزومی به یکدیگر جلوگیری می کند؟
- IF2 (۲) IF1 (۱)
RRF (۴) IF3 (۳)
- کمترین تعداد tRNA مربوط به کدام است؟
- ۱) باکتری ها
۲) گیاهان
۳) مخمر
۴) میتوکندری انسان ها
- کدام یک، در روند جدا شدن انtron ها از پیش ساز mRNA وارد عمل می شود؟
- miRNA (۲) snRNA (۱)
siRNA (۴) snoRNA (۳)
- ۱۴ فرض کنید A و B دو پیشامد باشند که با احتمال $\frac{1}{7}$ این دو پیشامد به طور هم زمان رخ می دهند و با احتمال $\frac{6}{7}$ هیچ کدام رخ نمی دهند. مقدار $P(A \Delta B)$ کدام است؟ ($A \Delta B$ نمایانگر تفاضل متقابن دو پیشامد است.)
- ۱) $\frac{1}{28}$
۲) $\frac{15}{28}$
۳) $\frac{17}{28}$
۴) $\frac{18}{28}$

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۱۵- دو تاس سالم را یکبار پرتاب می‌کنیم. اگر A نمایانگر پیشامد مجموع دو خال برابر ۷ و B نمایانگر پیشامد خال اول فرد باشد، مقدار $P(A\Delta B | A \cup B)$ کدام است؟

$\frac{3}{4}$ (۱)
 $\frac{4}{5}$ (۲)
 $\frac{5}{6}$ (۳)
 $\frac{6}{7}$ (۴)

- ۱۶- جعبه‌ای شامل ۳ مهره سفید و ۴ مهره آبی است. یک مهره به تصادف از این جعبه انتخاب می‌شود. اگر مهره سفید بود، مهره انتخابی همراه با یک مهره آبی به جعبه برگردانده می‌شود و اگر مهره آبی بوده مهره انتخابی همراه با یک مهره سفید به جعبه برگردانده می‌شود. آن‌گاه مهره دوم به تصادف انتخاب می‌شود. اگر مهر دوم انتخابی آبی باشد، احتمال این‌که اولی هم آبی بوده باشد، کدام است؟

$\frac{14}{31}$ (۱)
 $\frac{16}{31}$ (۲)
 $\frac{15}{31}$ (۳)
 $\frac{13}{31}$ (۴)

- ۱۷- فرض کنید متغیر تصادفی X دارای تابع توزیع (تجمعی) زیر باشد. مقدار $E(X)$ کدام است؟

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 1 \\ \frac{1}{2} & 1 \leq x < 2 \\ \frac{7}{10} & 2 \leq x < 3 \\ \frac{8}{10} & 3 \leq x < 4 \\ \frac{9}{10} & 4 \leq x < 5 \\ 1 & 5 \leq x \end{cases}$$

$2/1$ (۱)
 $1/2$ (۲)
 $2/2$ (۳)
 $1/3$ (۴)

- ۱۸- فرض کنید X یک متغیر تصادفی با تابع توزیع (تجمعی) زیر باشد. مقدار $E(X)$ کدام است؟

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 1 \\ \frac{1}{3} & 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{3} + k(x-2) & 2 \leq x < 4 \\ 1 & 4 \leq x \end{cases}$$

$\frac{7}{2}$ (۱)
 $\frac{7}{3}$ (۲)
 $\frac{7}{4}$ (۳)
 $\frac{7}{5}$ (۴)

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۱۹ فرض کنید $1, 2, 3, 4, 5$ یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع $\Gamma(\alpha, \alpha)$ با تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد α به روش گشتاوری، کدام است؟

$$f_\alpha(x) = \frac{1}{\alpha^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\alpha}}, \quad x > 0, \quad \alpha > 0$$

(۱) ۳

(۲) ۲/۵

(۳) $\sqrt{2/5}$

(۴) $\sqrt{3}$

- ۲۰ فرض کنید $1, 1, 1, 1, 1, 2, 3, 4$ یک نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد. مقدار برآورد λ به روش ماکزیمم درستنمایی، کدام است؟

$$f_\lambda(x) = \frac{\lambda^4}{\Gamma(4)} \frac{1}{x^5} e^{-\frac{\lambda}{x}}, \quad x > 0, \quad \lambda > 0$$

(۱) $\frac{48}{19}$

(۲) $\frac{38}{17}$

(۳) $\frac{17}{28}$

(۴) $\frac{19}{48}$

- ۲۱ طول عمر (بر حسب ساعت) نمونه‌هایی مستقل از سه نوع باطری با مارک مختلف به شرح زیر است. علاقمند به بررسی برابری طول عمرها در مقابل متفاوت بودن طول عمرها هستیم. با فرض نرمال بودن داده‌ها و همگن بودن واریانس‌ها، مقدار برآورد واریانس (یکسان)، کدام است؟

۱	۲	۳
۴۰	۶۰	۶۰
۳۰	۴۰	۵۰
۵۰	۵۵	۷۰
۵۰	۶۵	۶۵
۳۰		۷۵
		۴۰

(۱) $\frac{1600}{7}$

(۲) $\frac{300}{7}$

(۳) $\frac{400}{3}$

(۴) $\frac{400}{7}$

- ۲۲ جعبه‌ای شامل ۴ مهره قرمز و ۴ مهره سفید است. از این جعبه ۵ مهره به تصادف و با جایگذاری انتخاب می‌شود. احتمال اینکه حداقل یک مهره قرمز و حداقل یک مهره سفید انتخاب شده باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{15}{16}$

(۲) $\frac{31}{32}$

(۳) $\frac{1}{16}$

(۴) $\frac{1}{32}$

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۶

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۲۳- از بین ۱۰۰۰ کارت شماره‌گذاری شده از ۱ تا ۱۰۰۰ یک کارت به تصادف انتخاب می‌شود. احتمال اینکه بر $\frac{n}{2}$ بخش پذیر نباشد، چقدر است؟
- (۱) 0.008 (۲) 0.125 (۳) 0.875 (۴) 0.992
- ۲۴- کمترین تعداد مقایسه مورد نیاز برای تعیین اینکه یک عدد صحیح بیش از $\frac{n}{2}$ مرتبه در یک آرایه مرتب از اعداد صحیح به طول n ظاهر می‌شود، از کدام مرتبه است؟
- (۱) $\Theta(1)$ (۲) $\Theta(\log n)$ (۳) $\Theta(n \log n)$ (۴) $\Theta(n)$
- ۲۵- n آرایه نامرتب A_1, A_2, \dots, A_n را در نظر بگیرید (n عددی فرد است). هر کدام از این آرایه‌ها دارای n عنصر متمایز است. هیچ عنصر مشترکی میان هیچ دو آرایه‌ای وجود ندارد. پیچیدگی زمانی الگوریتمی برای محاسبه میانه این آرایه‌ها از چه مرتبه‌ای است؟
- (۱) $\Theta(n)$ (۲) $\Theta(n \log n)$ (۳) $\Theta(n^2 \log n)$
- ۲۶- فرض کنید آرایه‌ای از اعداد صحیح $A = [a_1; a_2; \dots; a_n]$ داده شود و یک اندیس (ناشناخته) k وجود دارد به‌طوری که زیرآرایه $A = [a_1; a_2; \dots; a_k]$ به ترتیب اکیداً افزایشی مرتب شده است و زیرآرایه $A = [a_k; a_{k+1}; \dots; a_n]$ به ترتیب اکیداً نزولی مرتب شده است (یعنی اگر $i \leq j < k$ ، آنگاه $a_i < a_j$ و اگر $k \leq i < j \leq n$ آنگاه $a_i > a_j$. هدف شما تعیین k است. یک الگوریتم بهینه برای حل این مسئله چه زمان اجرایی دارد؟
- (۱) $\Theta(n^2)$ (۲) $\Theta(n \log n)$ (۳) $\Theta(n)$
- ۲۷- کدام مورد درست است؟
- (۱) آرایه $A = [10; 2; 3; 5; 1; 4]$ ، یک max heap است.
- (۲) هر مسئله محاسباتی با اندازه ورودی n را می‌توان با یک الگوریتمی با زمان چند جمله‌ای برحسب n حل کرد.
- (۳) برای تمام توابع مثبت $f(n)$ ، $g(n)$ و $h(n)$ ، اگر $f(n) = \Omega(g(n))$ و $g(n) = O(h(n))$ باشد، آنگاه $f(n) = \Omega(h(n))$.
- (۴) اگر هر رقم جداگانه در RADIX SORT را با استفاده از INSERTION SORT بجهای COUNTING SORT مرتب کنیم، آنگاه RADIX SORT به درستی کار نمی‌کند. (یعنی خروجی صحیح را تولید نمی‌کند).
- ۲۸- کدامیک، مطمئناً عبارت $f(n) = \Omega(g(n))$ را پشتیبانی می‌کند؟
- (۱) $n \geq 1$ برای تمام $f(n) \leq 4 \times g(n)$ (۲) $n \geq 136$ برای تمام $f(n) \geq 4 \times g(n)$
- (۳) $n \geq 100$ برای تمام $f(n) \leq 4 \times g(n)$ (۴) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۹- کدامیک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف- هر درخت جستجوی دودویی دلخواه با n گره می‌تواند به یک درخت جستجوی دودویی دلخواه دیگر با n گره با انجام $O(n)$ عمل **rotation** تبدیل شود.

ب- برای هر دو تابع $f(n)$ و $g(n)$ یکی از سه حالت (۱)، $f(n) \in w(g(n))$ (۲)، $f(n) \in o(g(n))$ (۳) و $g(n) \in \Theta(g(n))$ برقرار است.

(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) هر دو

(۴) نه «الف» و نه «ب»

- ۳۰- زمان اجرای الگوریتم زیر از چه مرتبه‌ای است؟ ($x +$ x یعنی متغیر x را به اضافه یک کنید.)

$i = 1$

$j = 1$

for($i = 0$; $i < n$; $i++$)

 for($j = i * i$; $j < n * i$; $j++$)

 print("*")

n^2 (۱)

$n^{2/5}$ (۲)

n^3 (۳)

$n^{3/5}$ (۴)

- ۳۱- کدام مورد (موارد) زیر درست است؟

الف- اگر در الگوریتم سازی ادغامی (Merge sort)، در هر گام تقسیم، به جای تقسیم هر دسته از اعداد به دو

دسته، آنها را به سه دسته تقریباً هماندازه تقسیم کنیم (به عبارت دیگر n عدد به ۳ دسته تقریباً $\frac{n}{3}$ تایی و

سپس ۹ دسته تقریباً $\frac{n}{9}$ تایی تقسیم شوند و ...)، الگوریتم حاصل یک الگوریتم مرتب‌سازی است و زمان آن از $\Theta(n \log n)$ است.

ب- اگر در الگوریتم مرتب‌سازی ادغامی، در هر گام، اعداد را به دو دسته تقسیم کنیم، به طوری که اندازه یکی از دسته‌ها حدوداً ۵ برابر اندازه دسته دیگر باشد، الگوریتم حاصل یک الگوریتم مرتب‌سازی است و زمان اجرای آن $\Theta(n \log n)$ است.

(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) هر دو

(۴) نه «الف» و نه «ب»

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۳۲ - عدد طبیعی a_1, a_2, \dots, a_n داده شده است. با استفاده از جدول درهمسازی (Hash Table) قصد داریم دو سؤال زیر را پاسخ دهیم.

الف- آیا i و j که $\frac{a_i}{a_j} = 2$ ، وجود دارند؟

ب- آیا i و j که $\frac{a_i}{a_j} < 2/1$ ، وجود دارند؟

امید ریاضی زمان اجرای سریع ترین الگوریتم موجود برای حل دو مسئله «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ از چه مرتبه زمانی است؟ (امید ریاضی زمان اجرای یک الگوریتم، میانگین زمان اجرای آن است).

(۱) n^2, n

(۲) n, n^2

(۳) n, n

(۴) n^2, n^2

- ۳۳ - همزمان با اجرای الگوریتم جستجوی عمق اول (DFS) روی یک گراف n رأسی، برای هر رأس دو عدد تولد و مرگ نیز تعیین می‌کنیم. اعداد تولد و مرگ رأس‌ها به صورت زیر تعریف می‌شوند: دو نوع رویداد تعریف می‌کنیم (A) پیمایش هر رأس برای اولین بار، (B) ترک کردن یک رأس برای همیشه. این $2n$ رویداد را به ترتیب زمان رخدادن با شماره‌های ۱ الی $2n$ شماره‌گذاری می‌کنیم. شماره حاصل از مورد A برای رأس v را عدد تولد v و شماره حاصل از رویداد (B) برای رأس v را عدد مرگ v می‌نامیم. کدام گزاره یا گزاره‌های زیر لزوماً درست است؟

الف- از دو عدد تولد و مرگ هر رأس، دقیقاً یک عدد، فرد است.

ب- حداقل یک رأس وجود دارد که عدد مرگ آن برابر با عدد تولدش به اضافه یک است.

(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) هر دو

- ۳۴ - یک روش مرتب‌سازی را برای مرتب‌نمودن اعداد کاملاً نامرتب ۱ تا ۱۶ انتخاب نموده‌ایم بعد از انجام چندین مرحله اعداد از چپ به راست به صورت زیر درآمده‌اند، روش مرتب‌سازی کدام است؟

۳, ۴, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۵, ۱۶, ۱۴, ۱۰, ۱, ۵, ۲

(۱) درجی (Selection)

(۱) درجی (Insertion)

(۲) سریع (Quick)

(۳) حبابی (Bubble)

- ۳۵ - در صورتی که بخواهیم دنباله مرتب شده صعودی در خروجی داشته باشیم، کدامیک از ساختارهای داده‌ای زیر بدون استفاده از ساختار کمکی قادر به انجام آن است؟

(۱) درخت دودوئی منظم

(۱) درخت Maxheap

(۲) درخت جستجوی دودوئی

(۳) درخت Minheap

- ۳۶ - در یک پارکینگ تعدادی جای پارک برای ماشین و موتورسیکلت که به صورت موازی پارک می‌شوند وجود دارد. اگر هر ماشین ۳ جای پارک و هر موتورسیکلت ۱ جای پارک را بگیرد و در کل ۹ جای پارک وجود داشته باشد به چند حالت مختلف می‌توان این ۹ جای پارک را به طور کامل با ماشین و موتورسیکلت پُر کرد؟

(۱) ۱۹

(۲) ۲۷

(۳) ۱۳

(۴) ۸

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۳۷ - فرض کنیم G یک گراف با مجموعه رأس‌های $V = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 8, 1 \leq y \leq 6\}$ باشد و دو رأس در G مجاورند هرگاه فاصله (اقلیدسی) آنها از یکدیگر $\sqrt{5}$ باشد. G چند یال دارد؟
- (۱) ۱۱۶
(۲) ۱۲۴
(۳) ۱۳۲
(۴) ۱۴۰
- ۳۸ - فرض کنیم G یک گراف دوبخشی است که ۸ مؤلفه همبندی دارد. اگر همه رأس‌ها شماره‌گذاری شده باشند، مجموعه رأس‌های هر مؤلفه ناتهی باشد، یکی از مؤلفه‌ها حداقل یک یال داشته باشد و x تعداد حالت‌هایی باشد که می‌توان مجموعه رأس‌های گراف G را به صورت $A \cup B$ نوشت که $A \cap B = \emptyset$ و نیز زیرگراف القایی بر A و نیز زیرگراف القایی بر B یالی نداشته باشند، کدام گزینه در مورد x درست است؟
- (۱) $x \geq 356$
(۲) $256 \leq x \leq 355$
(۳) $0 \leq x \leq 126$
(۴) $127 \leq x \leq 255$
- ۳۹ - در چند مورد ثابت می‌شود گزاره P برای همه اعداد طبیعی درست است؟
«الف» - گزاره P برای ۱ و ۲ درست است. همچنین برای هر عدد طبیعی n ، اگر P برای $n-1$ درست باشد، آنگاه برای $n+1$ نیز درست است.
«ب» - گزاره P برای ۱ و ۲ درست است. همچنین برای هر عدد طبیعی n ، اگر P برای $1, 3, 2, 1, \dots, n$ درست باشد، آنگاه برای $n+1$ نیز درست است.
«ج» - گزاره P برای ۱ درست است. همچنین برای هر عدد طبیعی n ، اگر P برای $n-2$ درست باشد، آنگاه برای $n-1$ نیز درست است.
- (۱) ۰
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳
- ۴۰ - منظور از یک مربع لاتین مرتبه n ، یک جدول $n \times n$ است که در هر خانه آن یکی از اعداد یک الی n قرار گرفته است به طوری که هر سطر و هم‌چنین هر ستون جدول شامل همه اعداد ۱ الی n باشد. L و L' دو مربع لاتین مرتبه ۲۵ هستند. تعداد خانه‌های متفاوت L و L' چه عدد یا اعدادی می‌تواند باشد؟
«الف» - ۳
«ب» - ۶
«(۱) فقط «الف»
(۲) فقط «ب»
(۳) هردو
(۴) نه «الف» و نه «ب»
- ۴۱ - چه تعداد رابطه روی یک مجموعه ۵ عضوی X به طوری که $x \in X$ موجود و x با خودش در ارتباط باشد، وجود دارد؟
- (۱) ۵
(۲) ۳۱
(۳) 31×2^5
(۴) 5×2^5

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

(485F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

- ۴۲ - کوچک‌ترین عدد k که هر زیرمجموعه k عضوی از $\{1, 2, \dots, 95\}$ شامل ۳ عضو متمایز x, y و z به‌طوری‌که $(x-y)(y-z)(z-x)$ مضرب ۱۱ باشد، چند است؟

۲۳ (۱)
۲۶ (۲)
۲۷ (۳)
۳۴ (۴)

- ۴۳ - مقدار $\sum_{i=0}^{100} a_i$ ، کدام است؟

$$\begin{cases} a = 1 \\ a_n = 2a_{n-1} + 3 \quad \forall n \geq 1 \end{cases}$$

$2^{103} - 3^0 1$ (۱)
 $2^{103} - 3^0 3$ (۲)
 $2^{103} - 3^0 5$ (۳)
 $2^{103} - 3^0 7$ (۴)

- ۴۴ - کدام گزاره یا گزاره‌ها لزوماً درست است؟

ماتریس مربعی $H_{n \times n}$ را هادامارد می‌نامیم هرگاه هر درایه‌اش $+1$ یا -1 باشد، همچنین حاصل ضرب H در ترانهاده‌اش مساوی با n برابر ماتریس همانی باشد ($HH^t = nI$).

الف- اگر $H_{7 \times 7}$ یک ماتریس هادامارد باشد که همه درایه‌های سطر اول آن -1 است آنگاه تعداد درایه‌های $+1$ در H برابر با ۲۸ است.

ب- هیچ ماتریس هادامارد 127×27 ‌ای، وجود ندارد.

- (۱) فقط «الف»
(۲) فقط «ب»
(۳) هردو
(۴) نه «الف» و نه «ب»

- ۴۵ - چند تابع $\{1, 2, \dots, 7\} \rightarrow \{1, 2, \dots, 22\}$ وجود دارد به‌طوری‌که به‌ازای هر k که $1 \leq k \leq 7$ ، مجموعه $f^{-1}(k)$ حداقل ۳ عضوی باشد؟

(۱) $\frac{22!}{(3!)^6 \times 4!}$
(۲) $\frac{22!}{(3!)^7 \times 7}$
(۳) $7! \times \frac{22!}{(3!)^7 \times 7}$
(۴) $7! \times \frac{22!}{(3!)^6 \times 4!}$

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۱

(۴۸۵F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

پی اچ دی قست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

(۴۸۵F)

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)