326

F

326F

@RayanAzmoon

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

آزمـــون ورودی
دوره‌های دکتـــری (نیمه متمرکز) داخل ــ ســـال ۱۳۹۴

بیوانفورماتیک (کد ۲۲۴۶)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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 نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه ــ سال ۱۳۹۳

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.

۱- رونویسی از **5SrRNA** توسط کدام یک و در کجا صورت می‌گیرد؟
۱) RNA پلیمراز I ـ هستک ۲) RNA پلیمراز I ـ هسته
۳) RNA پلیمراز III ـ هستک ۴) RNA پلیمراز III ـ هسته

۲- کدام یک از مولکول‌های زیر مهارکننده چرخه سلولی است؟
۱) P۲۷ ۲) E۲F ۳) MDM۲ ۴) Bcl – ۲

۳- در ساختمان گیرنده های **G-protein coupled receptor** ، کدام قسمت گیرنده تعیین کننده اختصاصی بودن اتصال گیرنده به **G-protein** می‌باشد؟
۱) C۱ – loop ۲) C۲ – loop ۳) C۳ – loop ۴) C۴ – loop

۴- همهٔ عبارت‌های زیر در رابطه با ماتریکس خارج سلولی درست می‌باشند، بجز:
۱) الاستین باعث نیروهای کششی و گلیکوز آمین گلایکان‌ها باعث نیروی مقاومت فشاری می‌شوند.
۲) از نظر زمان و مکان در دوران جنین‌زایی ثابت بوده و کنترل و تنظیم جنین‌زایی در سطح سلولی به Cell-derived maturity cuse بستگی دارد.
۳) در مهاجرت سلولی و لانه گزینی و تولید بافت‌های اختصاصی مؤثر است.
۴) در طی جنین‌زایی تغییر می‌کند و در لانه‌گزینی سلول‌ها مؤثر است.

۵- **ARS** به کدام گزینه اطلاق می‌شود؟
۱) توالی‌های تکراری پشت سرهم در یوکاریوت‌ها ۲) کمپلکس شناساگر مبدأ در مخمر
۳) مبدأ همانندسازی در یوکاریوت‌ها ۴) مبدا همانندسازی در مخمر

۶- کدام یک بر روی آخرین کمپلکس زنجیره تنفسی در غشاء میتوکندری اثر گذاشته و باعث توقف انتقال الکترون‌ها می‌شود؟
۱) آنتی‌مایسین ۲) آمیتال ۳) رته نن ۴) سیانید

۷- در قطعات اوکازاکی **Primer** توسط فعالیت کدام یک برداشته می‌شود؟
۱) اگزونوکلئازی DNA پلیمراز I ۲) اگزونوکلئازی DNA پلیمراز III
۳) اندونوکلئازی DNA پلیمراز I ۴) اندونوکلئازی DNA پلیمرازIII

۸- بیشترین نقش در ایجاد **Proccesivity** در آنزیم **DNA** پلی‌مراز **III** باکتری‌ها مربوط به کدام زیر واحد است؟
۱) α (آلفا) ۲) β (بتا) ۳) θ (تتا) ۴) γ (گاما)

۹- تأمین انرژی برای ورود و خروج پروتئین‌ها به هسته توسط کدام پروتئین صورت می‌گیرد؟
۱) Importin ۲) توالی NUS ۳) Ran ۴) Exportin

۱۰- در یوکاریوت‌ها، اولین فاکتور پروتئین که به پروموتور مرکزی یک ژن کد کننده پروتئین متصل می‌شود، کدام است؟
۱) TFIIA ۲) TFIIB ۳) TFIID ۴) TFIIE

۱۱- کدام دسته از پروتئین‌ها در تشکیل همی دسموزوم نقش دارند؟
۱) اینتگرین ـ فیلامنت‌های بینابینی ۲) اینتگرین ـ فیلامنت‌های اکتین
۳) اوکلودین ـ فیلامنت‌های بینابینی ۴) کادهرین ـ فیلامنت‌های اکتین

۱۲- انتقال وزیکول ها از شبکه اندوپلاسمی به دستگاه گلژی توسط کدام نوع وزیکول صورت می‌گیرد؟
۱) وزیکول پوشش‌دار COPI ۲) وزیکول پوشش‌دار COPII
۳) وزیکول بدون پوشش ۴) وزیکول پوشش‌دار کلاترینی

۱۳- اگر انحراف معیار داده‌ها ۱۲ و $\sum_{i=1}^{20} x_i^2 = 4880$ باشند، میانگین داده‌ها کدام است؟
۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

۱۴- در یک جعبه دارو ۲۰ کپسول قرص وجود دارد که ۸ کپسول قرص از نوع A و باقی از نوع B می‌باشد. به تصادف یکی از این کپسول‌ها را انتخاب و بدون توجه به نوع آن، آنرا کنار می‌گذاریم. کپسول قرص دوم را انتخاب می‌کنیم احتمال اینکه کپسول دوم از نوع A باشد کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۲۰}$

۲) $\frac{۸}{۲۰}$

۳) $\frac{۷}{۱۹}$

۴) $\frac{۸}{۱۹}$

۱۵- یک دستگاه الکترونیکی از ۵ جزء یکسان تشکیل شده است که بدون وقفه با ۴ جزء و بیش‌تر می‌تواند کار کند. در طول زمان t هر یک از اجزاء مستقل از هم با احتمال ۰/۲ می‌تواند از کار بیفتد. احتمال اینکه دستگاه متوقف شود کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۵}(\frac{۴}{۵})^{۴}$

۲) $۱-\frac{۹}{۵}(\frac{۴}{۵})^{۴}$

۳) $\frac{۹}{۵}(\frac{۴}{۵})^{۵}$

۴) $۱-\frac{۹}{۵}(\frac{۴}{۵})^{۵}$

۱۶- جعبه‌ای شامل b مهره قرمز، ۲b مهره سفید و ۳b مهره آبی است که در آن (b عدد صحیح مثبت است). ۳ مهره به تصادف و بدون جایگذاری از این جعبه اختیار می‌کنیم. اگر Q(b) نمایانگر «احتمال مشاهده هیچ دو مهره همرنگ» باشد، برای b در معادلهٔ $Q(b)=\frac{۱}{۶}$ چند جواب صحیح وجود دارد؟

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

۱۷- فرض کنید X, Y, Z دارای تابع چگالی احتمال توأم زیر باشند. مقدار $P(X<Y<Z)$ کدام است؟

$$f(x,y,z)=\begin{cases}۸xyz & ۰<x<۱,۰<y<۱,۰<z<۱\\ ۰ & \text{جای دیگر}\end{cases}$$

۱) $\frac{۱}{۶}$

۲) $\frac{۲}{۶}$

۳) $\frac{۳}{۶}$

۴) $\frac{۴}{۶}$

۱۸- فرض کنید $X_1, X_2, ..., X_{20}$ یک نمونه‌ی تصادفی از توزیعی با تابع احتمال زیر باشد. واریانس $S_{20} = \sum_{i=1}^{20} X_i$ کدام است؟

$$f(x) = (0/3)^x (0/7)^{1-x}, x = 0, 1$$

۱) ۰/۲۱
۲) ۰/۴۲
۳) ۴/۲
۴) ۴۲

۱۹- یک نمونه تصادفی ۴ تایی از توزیع نرمال انتخاب کرده‌ایم. کوچکترین مقدار نمونه را با a و بزرگترین آن‌ها را با b نشان می‌دهیم. احتمال اینکه فاصله a تا b میانگین واقعی را دربربگیرد کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{7}{8}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{15}{16}$

۲۰- فرض کنید ۰/۴ ،۰/۳ ،۰/۸ ،۰/۲ ،۰/۳ یافته‌های یک نمونه‌ی تصادفی از توزیع یکنواخت با تابع چگالی احتمال زیر باشد. برآورد θ به روش گشتاوری کدام است؟

$$f_\theta(x) = \frac{1}{\theta}, 0 < x < \theta$$

۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۸
۴) ۱/۶

۲۱- فرض کنید $x_1, x_2, ..., x_{20}$ یک نمونه تصادفی از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ^2 است. می‌خواهیم فرض $H_0 : \sigma^2 \geq 4$ را در مقابل $H_1 : \sigma^2 < 4$ در سطح ۰/۰۵ آزمون کنیم، توزیع آماره‌ی آزمون کدام است؟

۱) t با ۱۹ درجه آزادی $(t_{(19)})$
۲) t با ۲۰ درجه آزادی $(t_{(20)})$
۳) مربع کای با ۱۹ درجه آزادی است. $(\chi^2_{(19)})$
۴) مربع کای با ۲۰ درجه آزادی است. $(\chi^2_{(20)})$

۲۲- در یک مدل رگرسیون خطی ساده $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$، اگر بر اساس یک نمونه تصادفی، اطلاعات زیر حاصل شده باشد، برآورد (α, β) به روش حداقل مربعات کدام است؟

$$\bar{x} = \bar{y} \ , \ \sum x_i y_i = \sum x_i^2$$

۱) $(0, 1)$
۲) $(1, 0)$
۳) $(0, -1)$
۴) $(-1, 0)$

۲۳- در یک مدل رگرسیون خطی ساده $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$، بر اساس یک نمونه تصادفی، خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است.

$$S_y = 20 \ , S_x = 5 \ , \ \hat{\beta} = 0/2$$

ضریب همبستگی نمونه‌ای بین x و y کدام است؟

۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۲
۳) ۰/۵
۴) ۰/۶

۲۴- کدام مورد می‌تواند ترتیب خروجی یک پشته باشد که در آن ترتیب قرار دادن عناصر ۵ ، ۴ ، ۳ ، ۲ ، ۱ است؟ (همهٔ ترتیب‌ها از چپ به راست می‌باشند)

۱) ۱۵۲۳۴ ۲) ۳۴۵۲۱ ۳) ۳۴۵۱۲ ۴) ۵۴۳۱۲

۲۵- کدام مورد، درست نیست؟
۱) هر مسئلهٔ NP می‌تواند در زمان نمایی حل شود.
۲) اگر P=NP باشد آنگاه NP=NP-Complete خواهد بود.
۳) مسئلهٔ تجزیه یک عدد به دو عامل اول یک مسئلهٔ NP است.
۴) اگر یک مسئلهٔ X بتواند به یک مسئلهٔ NP-Hard شناخته شده‌ای کاهش یابد آنگاه X باید NP-Hard باشد.

۲۶- در مورد الگوریتم‌های Divide and conqure کدام جمله نادرست است؟
۱) این الگوریتم‌ها همیشه دارای شرط خاتمه هستند.
۲) در برخی مسائل این الگوریتم‌ها قسمت Conqure ندارند.
۳) این الگوریتم‌ها همیشه دارای زمان اجرای نمایی هستند.
۴) این الگوریتم‌ها بر اساس شکستن مسئله به زیر مسئله‌های کوچکتر عمل می‌کنند.

۲۷- اگوریتم زیر چه عملی بر روی آرایه A انجام می‌دهد؟

```
g(A,b,e)
{
  if(e < b)  return(−۱);
  m = ⌈(e+b)/۲⌉;
  if  A[m] = m return(m);
  if A[m] > m  return(g(A,b,m − ۱));
  else         return(g(A,m + ۱,e));
}
```

۱) اندیس i را پیدا می‌کند که $A[i] = i$ باشد.
۲) آرایه A را مرتب می‌کند.
۳) اندیس i را پیدا می‌کند که A[i] میانه آرایه A باشد.
۴) یک عنصر داده شده را در آرایه A با جستجوی دو دویی پیدا می‌کند.

۲۸- آرایهٔ A[۱,...,n] را شیفت چرخشی k عنصری می‌گویند اگر با k چرخش مرتب شود. برای مثال آرایه A = [۱۰,۱۵,۲۰,۱,۷] شیفت چرخشی ۲ عنصری است. بهترین الگوریتم برای یافتن عنصری مثل x در یک آرایه شیفت چرخشی k عنصری دارای چه هزینه‌ای خواهد بود؟

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

۲۹- فرض کنید دو آرایه مرتب شده A و B با طول‌های n و m داده شده باشند. تعداد مقایسات در الگوریتم ادغام این دو آرایه در بدترین حالت کدام است؟

۱) $m+n-۱$
۲) $\max(m,n)$
۳) $\min(m,n)$
۴) mn

۳۰- شبه کد زیر را درنظر بگیرید:

```
read(x)
i ← ۱
j ← ۱
while(i < n)do
    j ← j*i
    i ← i+۱
    if i = x then exit
end while
```

در انتهای اجرای برنامه فوق، کدام عبارت، درست خواهد بود؟ (متغیرها از نوع صحیح هستند.)

۱) $(j = n! \wedge i = n) \vee (j = (x-۱)! \wedge i = x)$
۲) $(j = (n-۱)! \wedge i = n) \vee (j = (x-۱)! \wedge i = x)$
۳) $j = (n-۱)! \wedge i = n$
۴) $j = n! \wedge i = x$

۳۱- اگر نتیجه پیمایش میان ترتیب یک درخت دودویی برابر EACKFHDBG باشد آنگاه نتیجه پیمایش پیش ترتیب آن درخت کدام است؟

۱) FEAKDCHBG
۲) EAFKHDCBG
۳) FAEKCDBHG
۴) FAEKCDHGB

۳۲- این الگوریتم چه مقداری برمی‌گرداند؟

```
fm(x,y)
{
  m = ۱;
  while(y > ۰){
        if ((y mod ۲) == ۱)
                m = m*x;
        x = x*x;
        y = y / ۲;
  }
  return(m);
}
```

۱) $x*y$
۲) x^y
۳) $x+y$
۴) $x \log_۲ y$

۳۳- زمان اجرای یک الگوریتم به صورت تابع زیر می‌باشد. مرتبه زمانی این الگوریتم چیست؟

$$f(n) = ۳f(\frac{n}{۳}) + O(\log n)$$

۱) $\theta(n)$
۲) $\theta(n \log n)$
۳) $\theta(\log n)$
۴) $\theta(n^۲)$

۳۴- در یک آرایه ایستا به صورت همزمان ۱۰ صف حلقوی پیاده‌سازی شده‌اند و حداکثر می‌توان ۱۰۰۰ داده را در مجموع در این صف‌ها ذخیره نمود. طول آرایه چقدر است؟

۱) ۱۰۱۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۱۰۰۰۰
۴) نمی‌توان به طور دقیق مشخص نمود.

۳۵- فرض کنید ۵ نوع اسید آمینه آبدوست و ۵ اسید آمینه آبگریز در اختیار داریم و می‌خواهیم با استفاده از این اسیدهای آمینه زنجیره‌هایی به طول ۳ یا ۴ اسید آمینه بسازیم، هر زنجیره باید حداقل شامل یک اسید آمینه آبگریز باشد. چند زنجیره مختلف از اسیدهای آمینه با چنین شرایطی می‌تواند ساخته شود؟

۱) ۱۲۶۰۰

۲) ۱۱۳۵۰

۳) ۱۰۲۵۰

۴) ۱۶۰۸۰

۳۶- به چند طریق می‌توان ۹۲ سکه ۵۰۰ تومانی را بین دو نفر تقسیم کرد به طوری که نفر اول حداقل ۲ سکه و نفر دوم حداقل ۳ سکه دریافت کند؟

۱) ۸۷

۲) ۸۸

۳) ۹۰

۴) ۹۲

۳۷- تعداد زیر مجموعه‌های ۴ عضوی مجموعهٔ $\{1,2,...,10\}$ که هیچ دو عدد متوالی را شامل نیست، برابر کدام است؟

۱) ۲۱

۲) ۳۵

۳) ۴۵

۴) ۵۱

۳۸- گراف $K_{10,10}$ چند دور همیلتونی دارد؟

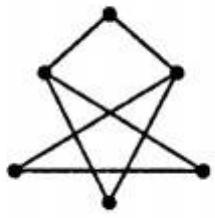
۱) $9!\times 10!$

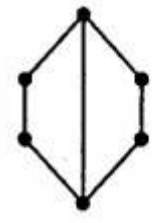
۲) $10!$

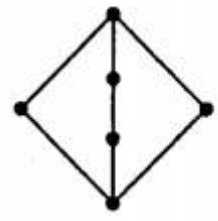
۳) $\frac{(10!)^2}{2}$

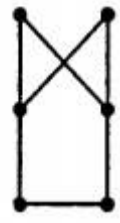
۴) $\frac{9!\times 10!}{2}$

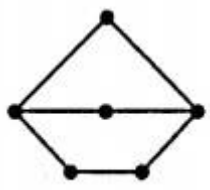
۳۹- کدام‌یک از گرافهای زیر با گراف روبرو یکریخت نیست؟



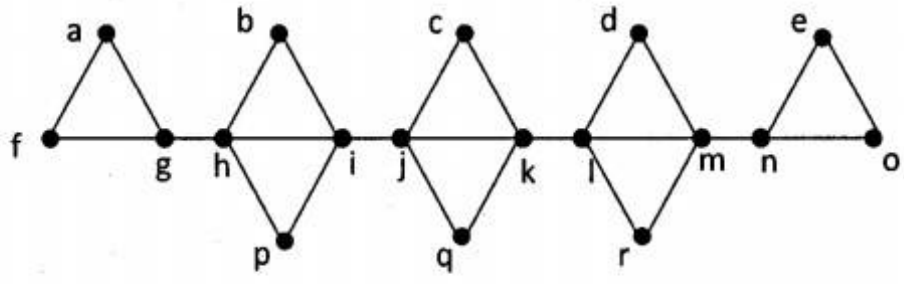
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۴۰- تعداد درخت‌های فراگیر در گراف برچسب‌دار زیر چندتاست؟



۱) ۱۳۹۴

۲) ۱۹۴۴

۳) ۴۹۰۰

۴) ۹۰۰۰

۴۱- فرض کنید G گرافی است که هریال آن روی حداکثر یک دور قرار دارد. کدام گزاره دربارهٔ G، همیشه درست است؟

۱) عدد رنگی G حداکثر ۳ است.

۲) همه رأس‌های برشی G روی یک مسیر قرار دارند.

۳) G اویلری است.

۴) G پل (یال برشی) ندارد.

۴۲- فرض کنید $2n$ نقطهٔ $P_1, Q_1, P_2, Q_2, \ldots, P_n, Q_n$ با همین ترتیب، به صورت متساوی الفاصله روی محیط یک دایره توزیع شده‌اند. می‌خواهیم این نقاط را با n وتر غیر متقاطع به یکدیگر وصل کنیم مشروط بر اینکه هر وتر یک نقطهٔ P_i را به یک نقطهٔ Q_j وصل کند و هر یک از $2n$ نقطهٔ مذکور، دقیقاً روی یک وتر واقع شود. اگر تعداد راه‌های ممکن برای این کار برابر a_n باشد، مقدار a_5 برابر کدام است؟

۱) ۶

۲) ۴۲

۳) ۶۰

۴) ۷۲۰

۴۳- به چند طریق می‌توان مجموعهٔ $\{1,2,...,9\}$ را به زیر مجموعه‌هایی با اندازهٔ ۲ و ۵ افراز کرد؟

۱) ۱۱۳۴

۲) ۷۵۶

۳) ۳۷۸

۴) ۲۳۸

۴۴- اگر R_1 و R_2 دو رابطه هم ارزی روی یک مجموعه A باشند، آنگاه کدام یک از روابط زیر الزاماً هم ارزی است؟

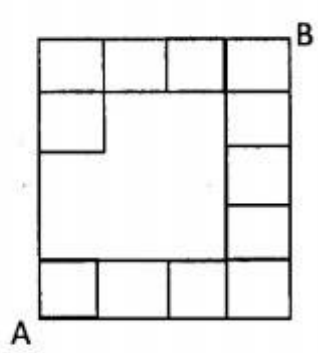
۱) $R_1^{-1} - R_2^{-1}$

۲) $A \times A - (R_1 \cap R_2)$

۳) $R_1^{-1} \cup R_2$

۴) $R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$

۴۵- در مشبّکهٔ ناقص زیر می‌خواهیم از نقطهٔ A به نقطهٔ B برویم، هر مرحله از حرکت، شامل انتقال یک واحدی به سمت راست یا به بالا روی پاره‌خط‌های ترسیم شده، است. به چند طریق می‌توان از A به B رسید؟



۱) ۲۸

۲) ۳۰

۳) ۴۲

۴) ۶۳