

۱. هر سلول دیپلوئید گیاهی دو سری از ژنوم گیاه را به ارث برده است که در هنگام تقسیم میوز از یکدیگر جدا شده، هر سری به درون یک گامت منتقل می شود. با توجه به گزاره های زیر، گزینه درست را انتخاب کنید. (۳ نمره)

گزاره اول: یک سلول آلبومن ساز دانه که در مرحله متافاز تقسیم سلولی قرار دارد، دارای چند سری از ژنوم گیاه است؟

I دو سری                      II سه سری                      III چهار سری                      IV شش سری

گزاره دوم: به نظر شما محتوای ژنومی هسته های رویشی و زایشی موجود در لوله گرده:

V یکسان اند                      VI مشابه اند                      VII کاملاً متفاوت اند.

گزینه ها:

I, VI (۱)                      II, VII (۲)                      III, VI (۳)                      IV, V (۴)                      III, V (۵)

۲. فردی برای اندازه گیری حجم های ریوی به مرکز اسپرومتری مراجعه کرده است. نتایج به شرح زیر است: با توجه به اطلاعات جدول، حجم تنفسی این فرد در دقیقه، چند لیتر است؟ (۲ نمره)

هوای ذخیره دمی	۱۴۰۰ میلی لیتر			
هوای جاری	۴۰۰ میلی لیتر	۲۱ لیتر (۳)	۹ لیتر (۲)	۶ لیتر (۱)
هوای ذخیره بازدمی	۶۰۰ میلی لیتر		۳۶ لیتر (۵)	۲۷ لیتر (۴)
میانگین زمان انجام یک دم و بازدم طبیعی	۴ ثانیه			

۳. در مورد پروتئین های مکمل سیستم ایمنی (کمپلمان) و نقش آنها در ایمنی بدن، کدام گزاره (ها) درست است؟ (۲ نمره)

I. کمپلمان شامل گروهی از پروتئین های موجود در پلاسما است.

II. کمپلمان فقط در مقابله با باکتری ها نقش خود را ایفا می کند.

III. کمپلمان به ایمنی بدن در برابر بعضی از ویروس ها کمک می کند.

IV. ایترفرون یکی از پروتئین های مکمل (کمپلمان) است که در سلول های آلوده به ویروس تولید می شود.

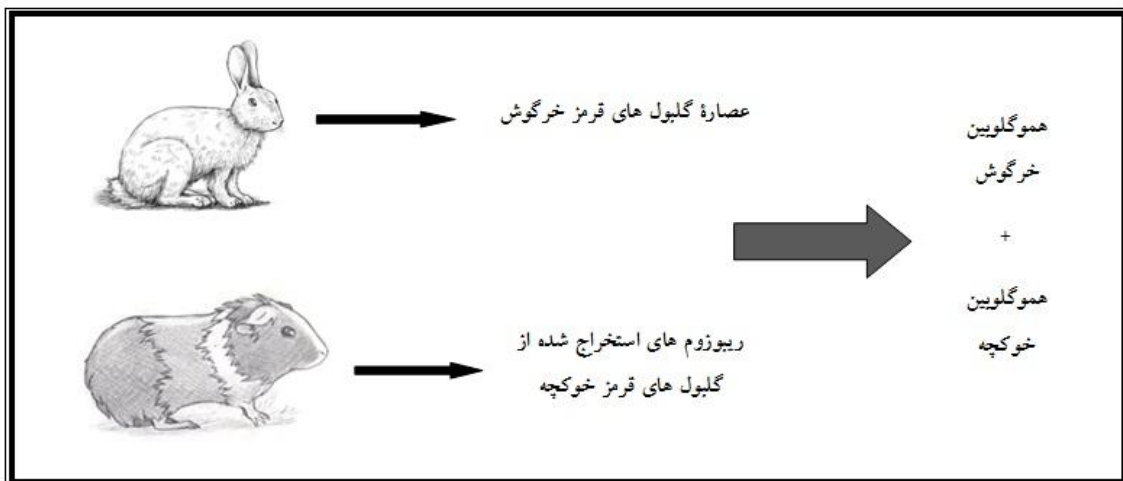
I فقط II (۱)                      II, I (۲)                      III, I (۳)

IV, III (۴)                      IV, III, I (۵)

۴. طی فرایند تشکیل شدن دانه، بافت های آن آب از دست می دهند و خشک می شوند. کدام هورمون در این فرایند نقش مثبت دارد؟ (۲ نمره)

(۱) ژبیرلین (۲) اکسین (۳) سیتوکینین (۴) اتیلن (۵) آپسیزیک اسید

۵. مرحوم استاد ناصر ملک نیا، از پیش گامان علم بیوشیمی در ایران، در سال ۱۹۶۶ در فرانسه در یکی از مهم ترین پژوهش های تاریخ زیست شناسی سلولی و مولکولی شرکت داشت. در این پژوهش عصاره سلولی گلبول های قرمز خرگوش، که فاقد هر گونه اندامک و ریبوزوم بود، با ریبوزوم های استخراج شده از گلبول های قرمز خوکیچه هندی مجاور شدند و به کمک آمینواسیدهای رادیواکتیو، پروتئین های تازه ساخته شده از پروتئین هایی که قبلا در عصاره سلولی گلبول های قرمز خرگوش وجود داشتند، قابل تمایز بودند. (شکل زیر)



پس از گذشت مدت زمان مشخصی، پروتئین های این مخلوط جداسازی شدند. در پروتئین های رادیواکتیو و تازه ساخت، هم هموگلوبین های خرگوش و هم هموگلوبین های خوکیچه هندی، یافت شدند. کدام یک از گزاره های زیر از این آزمایش قابل نتیجه گیری است؟ (۳ نمره)

- I. پروتئین سازی در سلول علاوه بر ریبوزوم، به یک مولکول پیک، مثل mRNA نیاز دارد.
- II. نتیجه آزمایش نشان دهنده آلوده بودن ریبوزوم های جدا شده با سایر پروتئین های گلبول قرمز بود.
- III. نتیجه آزمایش نشان دهنده اتصال تعدادی از مولکول های پیک به ریبوزوم های جدا شده بود.
- IV. نتیجه آزمایش نشان دهنده وجود هموگلوبین بالا در عصاره سلولی گلبول های قرمز بود.

(۳) II و III

(۲) I و III

(۱) I و II

(۵) III و IV

(۴) II و IV

۶. در جامعه ای فراوانی الل غالب **A** برای ژنی که روی کروموزوم جنسی **X** واقع شده، برابر با **0.6** است. احتمال این که زنی با فنوتیپ غالب برای این ژن، دختری با فنوتیپ مغلوب به دنیا بیاورد، چه قدر است؟ (ژن دو اللی است و رابطه بین دو الل غالب و مغلوبی است.) (۳ نمره)

$$\frac{1}{12} \text{ (۵)} \quad \frac{3}{20} \text{ (۴)} \quad \frac{3}{40} \text{ (۳)} \quad \frac{2}{35} \text{ (۲)} \quad \frac{4}{35} \text{ (۱)}$$

۷. افزایش طول سلول های نگهبان روزنه به علت عمل میکروفیبریل های سلولزی است که به صورت شعاعی قرار دارند. این وضعیت در کدام حالت (ها) رخ می دهد؟ (۳ نمره)

I. تجمع یون های پتاسیم ( $K^+$ ) در این سلول ها

II. فعال شدن پمپ پروتونی وابسته به **ATP** که در غشای این سلول ها قرار دارد

III. تجمع یون های کلر ( $Cl^-$ ) در سلول های اطراف سلول های نگهبان

IV. تجمع یون های هیدروژن ( $H^+$ ) در سلول های نگهبان روزنه

$$\text{(۱) فقط I} \quad \text{(۲) I، II} \quad \text{(۳) III، IV} \quad \text{(۴) II، III، IV} \quad \text{(۵) I، III، IV}$$

۸. گوزن زرد ایرانی (*Dama mesopotamica*) بومی ایران است و در چند منطقه حفاظت شده کشور زندگی می کند. هنگام زادآوری که در میانه شهریور است بین نرها ستیز روی می دهد. در این زمان نرهای غالب، نرهای ضعیف یا جوان را از قلمرو خود دور می کنند و هر کدام با ۳ ماده، یک گروه تشکیل می دهند. بنابراین بسیاری از نرها بخت زادآوری و انتقال ژن های خود به نسل های بعدی را پیدا نمی کنند.

فرض کنید دریکی از مناطق حفاظت شده ۳۰۰ رأس گوزن زرد ایرانی بالغ زندگی می کنند. اگر نسبت نرها به ماده ها ۱:۱ باشد، چند درصد از این جمعیت ژن های خود را به نسل بعدی منتقل می کنند؟

نزدیک ترین گزینه به درصد جمعیت مؤثر این گوزن ها را انتخاب کنید. (۳ نمره)

$$\begin{array}{ccc} ۲۵ \text{ (۱)} & ۳۰ \text{ (۲)} & ۶۰ \text{ (۳)} \\ & ۱۰۰ \text{ (۵)} & \end{array}$$

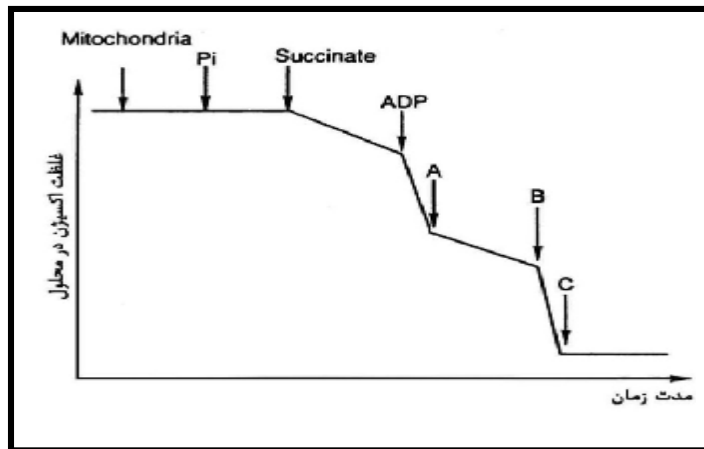
۹. جانوران صید برای پرهیز از شکار شدن توسط جانوران صیاد روش های مختلفی به کار می گیرند. کدام یک از این روش های پرهیز به انرژی کمتری نیاز دارد؟ (۲ نمره)

- (۱) تغییر رنگ متناسب با محیط  
(۲) فرار سریع  
(۳) حمله گروهی به صیاد  
(۴) ساختن خار، تیغ و مواد شیمیایی  
(۵) فعالیت هنگام غیبت صیاد

۱۰. در مورد گندم نان (*Triticum aestivum*) کدام گزینه صحیح است؟ (۲ نمره)

- (۱) گیاهی است نهان دانه، تک‌لپه و دیپلوئید.
- (۲) گرده‌افشانی آن توسط حشراتی نظیر زنبور صورت می‌پذیرد.
- (۳) تراکم روزنه در سطح زیرین برگ آن بیش از سطح رویی است.
- (۴) دارای ساقه زیرزمینی (ریزوم) است.
- (۵) گیاهی است یکساله، فاقد کاسه و جام.

۱۱. یکی از اولین آزمایش‌ها درباره تأثیر مهار کننده های مختلف بر تنفس سلولی را دانشمندی ژاپنی به نام "هیروشی ترادا" در سال ۱۹۹۰ انجام داد. او میتوکندری‌ها را از سلول‌های کبد موش جدا و در محلولی حاوی اکسیژن قرار داد و به ترتیب به آن‌ها گروه فسفات ( $P_i$ ), سوکسینات و آدنوزین دی فسفات (ADP) اضافه کرد، سپس میزان مصرف اکسیژن را در آن‌ها اندازه گرفت. در مرحله بعد او سه ترکیب مهار کننده مسیر تنفس سلولی (A, B و C) را به صورت متوالی به این میتوکندری‌ها افزود. میزان مصرف اکسیژن در این آزمایش را در شکل



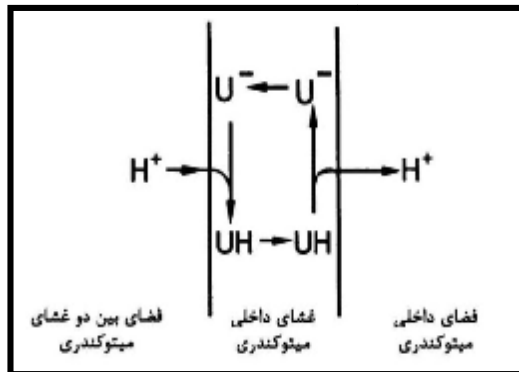
زیر می بینید.

الیگومایسین مهار کننده فسفریلاسیون ADP در میتوکندری‌ها، KCN مهار کننده زنجیره انتقال الکترون‌ها و Uncoupler‌ها گروهی از ترکیبات هستند که باعث عبور یون هیدروژن از غشا، بدون تولید ATP و با صرف اکسیژن می‌شوند. کدام یک از گزینه‌های زیر، ماهیت ترکیبات A, B و C را به درستی نشان می‌دهند؟

(۳ نمره)

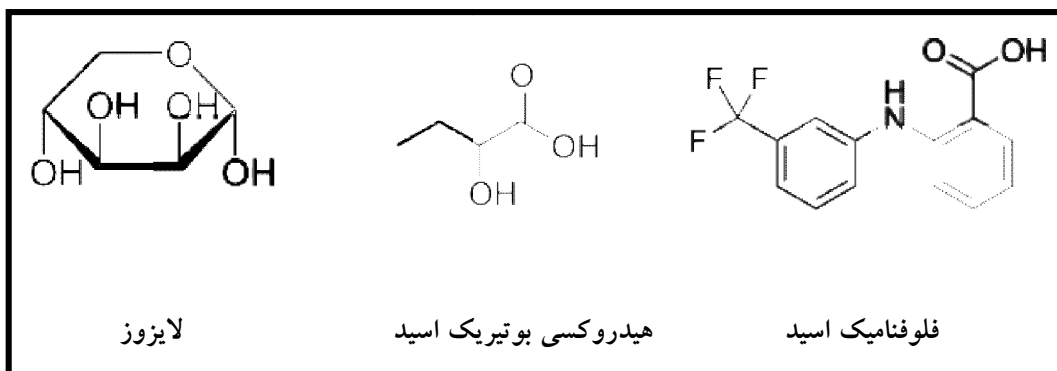
- (۱) الیگومایسین (A)، KCN (B) و Uncoupler (C)
- (۲) KCN (A)، الیگومایسین (B) و Uncoupler (C)
- (۳) الیگومایسین (A)، Uncoupler (B) و KCN (C)
- (۴) Uncoupler (A)، الیگومایسین (B) و KCN (C)
- (۵) KCN (A)، Uncoupler (B) و الیگومایسین (C)

۱۲. شکل زیر مکانیسم عمل گروهی از مولکول‌های **Uncoupler** را نشان می‌دهد.



(U نشان دهنده **Uncoupler** است.)

با توجه به مکانیسم بالا، کدام ساختار(های) شیمیایی زیر **Uncoupler** است؟ (۲ نمره)



(۳) لایزوز

(۲) هیدروکسی بوتیریک اسید

(۱) فلوفنامیک اسید

(۵) هیدروکسی بوتیریک اسید و لایزوز

(۴) فلوفنامیک اسید و هیدروکسی بوتیریک اسید

۱۳. تفاوت پروکامبیوم و کامبیوم آوندی ساقه این است که پروکامبیوم برخلاف کامبیوم آوندی: (۲ نمره)

I. در همه گیاهان وجود دارد.

II. سلول‌های آن یک نوع اند.

III. منشأ آن فقط سلول‌های مرستمی است.

IV. سلول همراه تولید نمی‌کند.

(۵) I, II, III, IV

(۴) I, II, III

(۳) II, III

(۲) I, III

(۱) I, II, IV

۱۴. آب و مواد معدنی در گیاه از خاک تا آوندهای چوبی واقع در استوانه مرکزی، مسیرهای متفاوتی را طی می کنند. این مسیرها عبارت اند از:

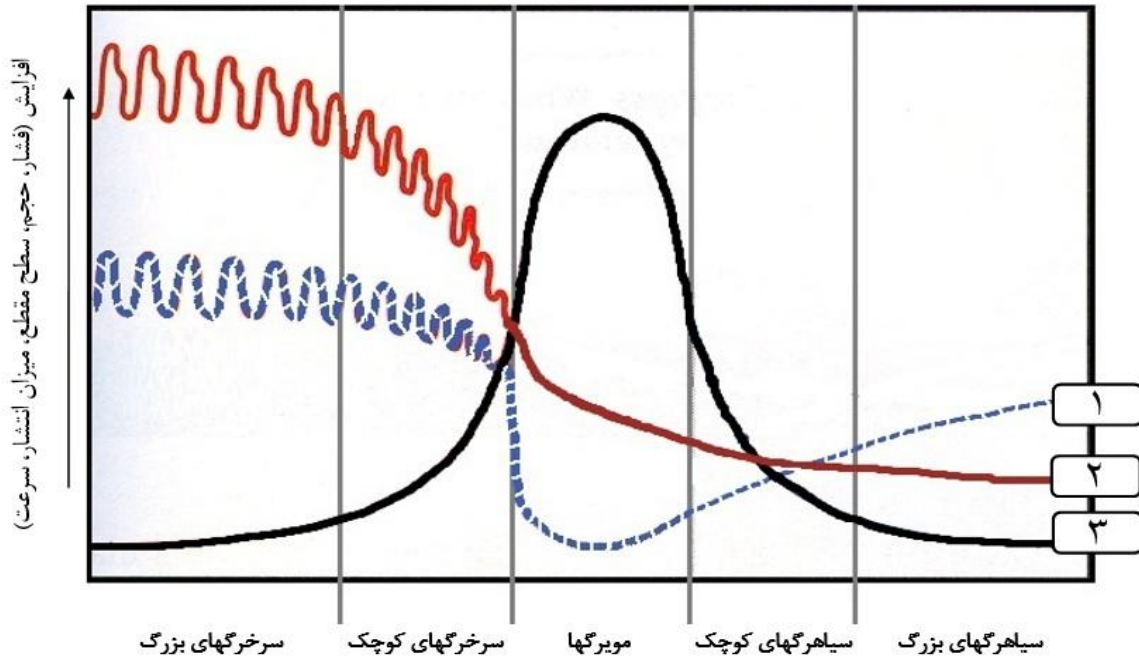
- انتقال از سلولی به سلول دیگر از طریق غشاها و دیواره های سلولی (مسیر A)
  - از پلاسمودسم ها (مسیر B)
  - از دیواره های سلولی و فضاهای خارج از سلول (مسیر C)
- با توجه به گزاره های زیر گزینه درست را انتخاب کنید. (۳ نمره)
- I. هر سه مسیر از خاک تا آوند چوبی برقرارند.
- II. مسیر A و C در محل دایره محیطیه متوقف می شوند.
- III. مسیر B تنها مسیری است که از خاک تا آوند چوبی برقرار است.
- IV. مسیر C در محل آندودرم قطع و در استوانه مرکزی دوباره برقرار می شود.

(۱، II، III، IV) (۲) II، III، IV (۳) I، II (۴) III، IV (۵) فقط IV

۱۵. هنگامی که افراد در موقعیت خطرناک یا ترسناکی قرار می گیرند، تغییراتی در عملکرد بخش های دستگاه عصبی و هورمونی بدن شان رخ می دهد که آنها را آماده "ستیز و گریز" می کند. کدام گزینه در مورد این تغییرات یا نتایج آنها در بدن، در زمانی که به شدت از چیزی ترسیده ایم، درست نیست؟ (۳ نمره)

- (۱) به علت غلبه فعالیت بخش سمپاتیک دستگاه عصبی، تعداد حرکات تنفسی و ضربان قلب افزایش می یابد.
- (۲) با توجه به افزایش ناگهانی مصرف انرژی در بافت های مختلف برای رویارویی با خطر و آماده سازی بدن برای فعالیت، قند خون کاهش می یابد.
- (۳) فعالیت معده و بخش های ابتدایی روده باریک کم می شود و در عوض خون رسانی به عضلات اسکلتی در اندام ها افزایش می یابد.
- (۴) مردمک ها گشاد می شوند و میزان ترشح اشک از چشم ها و همچنین ترشح بزاق دهان کاهش می یابد.
- (۵) با توجه به افزایش ترشح هورمون های غدد فوق کلیه (از جمله کورتیزول و اپی نفرین)، فشار خون افزایش می یابد.

۱۶. با توجه به تصویر پایین ، صحیح ترین گزینه را انتخاب کنید: (۳ نمره)

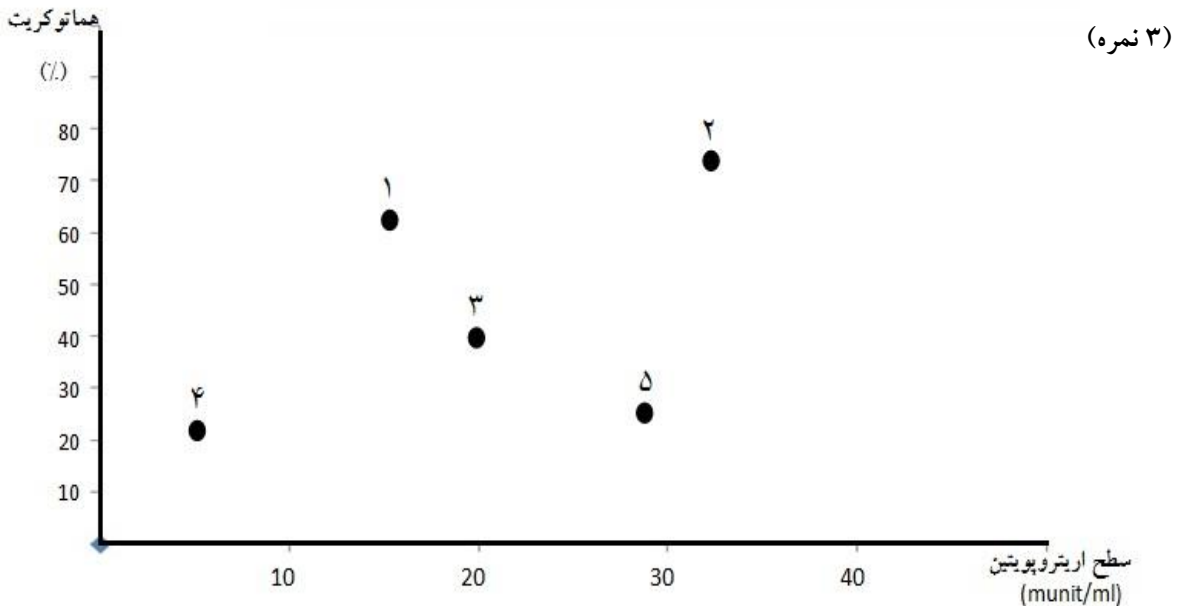


- ۱) منحنی ۳ مربوط به سطح مقطع عروق و منحنی ۱ مربوط به فشار خون است.
- ۲) منحنی ۲ مربوط به فشار خون و منحنی ۳ مربوط به حجم خون است.
- ۳) منحنی ۱ مربوط به حجم خون و منحنی ۲ مربوط به سرعت جریان خون است.
- ۴) منحنی ۳ مربوط به میزان انتشار مواد موجود در خون و منحنی ۱ مربوط به حجم خون است.
- ۵) منحنی ۲ مربوط به فشار خون و منحنی ۱ مربوط به سرعت جریان خون است.

۱۷. در رابطه با "پلاسمودسم" و "لان" کدام گزینه صحیح است؟ (۲ نمره)

- ۱) "پلاسمودسم" قطر بیشتری دارد.
- ۲) "لان" پس از پایان تکوین سلول ارتباط بین سلول‌های مرده را برقرار می‌کند.
- ۳) تعداد "لان" در یک سلول گیاهی بیش از "پلاسمودسم" است.
- ۴) "لان" در ارتباط نزدیک با شبکه آندوپلاسمی قابل مشاهده است.
- ۵) "پلاسمودسم" در مجاورت غشای هسته نیز وجود دارد.

۱۸. در نمودار زیر سطح اریتروپویتین در خون ۵ نفر به همراه درصد هماتوکریت آنها نشان داده شده است. با توجه به این اطلاعات، گزینه درست را انتخاب کنید. (سطح طبیعی اریتروپویتین حدود 20 munit/ml است)



(۱) نقطه ۱ مربوط به فرد سالمی است که سه ساعت قبل با تله کابین از محل زندگی خود در ارتفاع ۳۰۰ متری به ارتفاع ۳۵۰۰ متری صعود کرده است.

(۲) نقطه ۲ مربوط به فردی است که دچار نوعی اختلال در عملکرد مغز استخوان شده است. به این صورت که سلول های مغز استخوان بدون هیچ محرک خارجی، تعداد بسیار زیادی گلبول قرمز طبیعی تولید می کنند.

(۳) نقطه ۳ مربوط به ورزشکاری دوپینگی است که از ۳ ماه قبل تزریق مکرر اریتروپویتین دارد. او با یک پرواز بین قاره ای به محل مسابقات و انجام آزمایش آمده است.

(۴) نقطه ۴ مربوط به بیماری است که به طور مزمن دچار نارسایی شدید عملکرد کلیه هاست ولی داروهای خود را به درستی مصرف نمی کند.

(۵) نقطه ۵ مربوط به یک فرد سالم ساکن ارتفاعات هیمالیا است که از ۲ سال پیش سیگار می کشد.

۱۹. فراوانی بازهای آلی یک مولکول mRNA کد شده توسط یک ناحیه ژنومی انسان، از قرار زیر است:

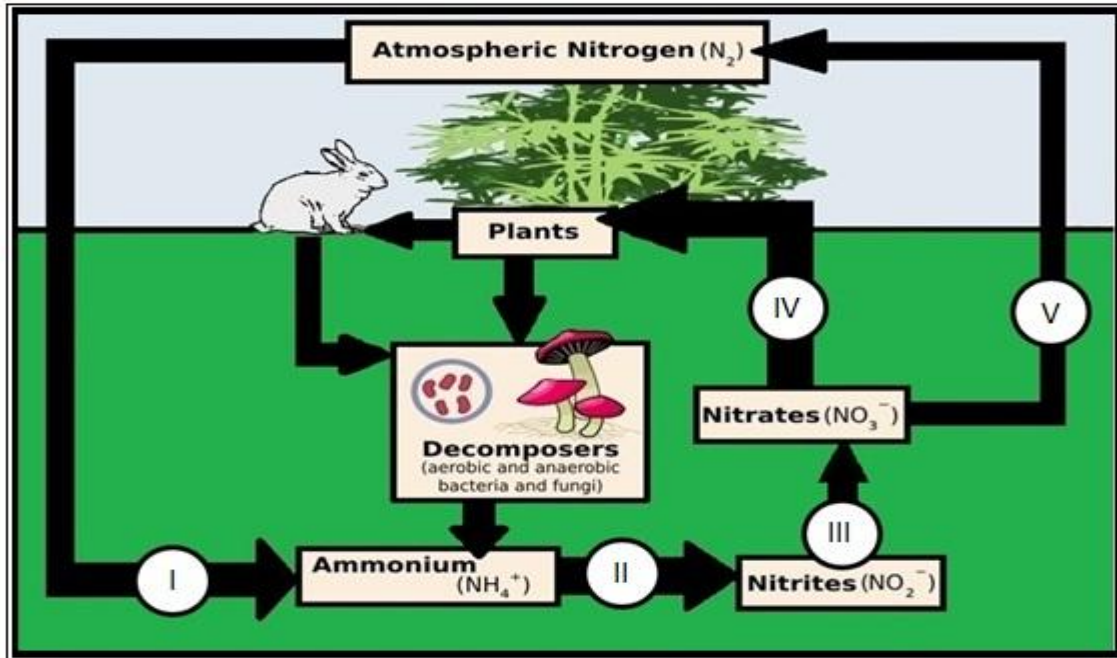
درصد بازهای T و G در ناحیه ژنومی دو رشته ای مربوطه چه قدر است؟ (۳ نمره)

U = 10%	G = 40%
A = 20%	C = 30%

- (۱) ۱۵٪ و ۳۵٪ (۲) ۲۰٪ و ۴۰٪ (۳) ۳۰٪ و ۷۰٪ (۴) ۱۰٪ و ۴۰٪ (۵) ۲۰٪ و ۳۰٪



با توجه به شکل زیر، به دو پرسش پایین پاسخ دهید:



۲۰. کدام مرحله (ها) از چرخه نیتروژن توسط باکتری های تثبیت کننده نیتروژن

(Nitrogen-fixing bacteria) انجام می شود؟ (۲ نمره)

(۱) فقط I (۲) فقط II (۳) III و IV (۴) فقط IV (۵) فقط V

۲۱. کدام مرحله (ها) از چرخه نیتروژن توسط باکتری های شوره گذار (Nitrifying bacteria)

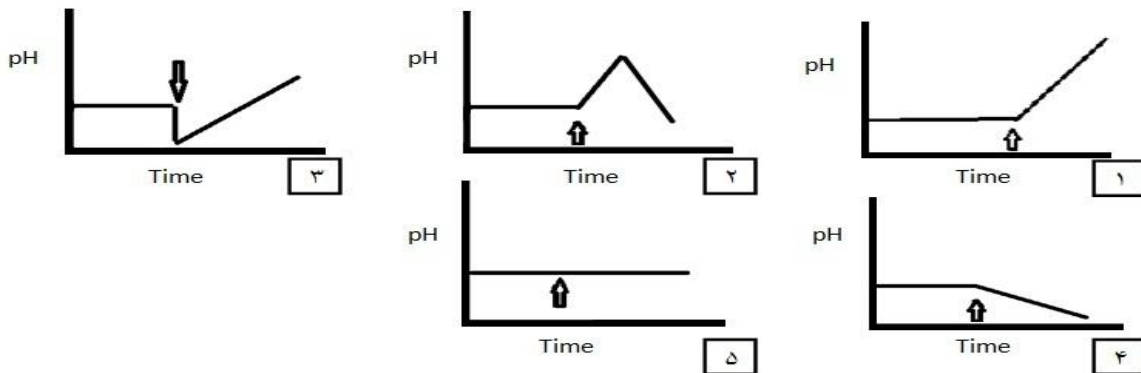
انجام می شود؟ (۲ نمره)

(۱) فقط I (۲) فقط II (۳) II و III (۴) II و III و IV (۵) فقط V

۲۲. در صورتی که با افزودن یک سم متابولیک فعالیت ATP سنتز میتوکندری را به صورت اختصاصی

مهار کنیم (در زمانی که در شکل با پیکان نشان داده شده است)، چه تغییری در قدر مطلق اختلاف pH دو طرف

غشای داخلی میتوکندری در زمان محدود اندازه گیری ایجاد می شود؟ (۳ نمره)



۲۳. داروی X به صورت قرص در جعبه های ۲۸ تایی است و فقط برای زنان تجویز می شود. قسمتی از متن برگه راهنمای این دارو را در کادر زیر مشاهده می کنید. کدام گزینه درباره کاربرد اصلی این دارو درست است؟ (۳ نمره)

As a Selective Estrogen Receptor Modulator (SERM), "X" has selective agonist or antagonist activities on some tissues responsive to estrogen. It acts as an agonist on bone and partially on cholesterol metabolism (decrease in total and LDL-cholesterol), but no effect has been discovered in the hypothalamus or in the uterine, ovary or breast tissues.

این دارو برای ...

(۱) پیشگیری از بارداری تجویز می شود.

(۲) درمان ناباروری تجویز می شود.

(۳) تنظیم طول دوره ماهانه (۲۸ روز) تجویز می شود.

(۴) درمان سرطان سینه (Breast cancer) تجویز می شود.

(۵) پیشگیری از پوکی استخوان (Osteoporosis) تجویز می شود.

۲۴. به منظور بیان و تولید آنزیم **EcoRI** (یک آنزیم محدود کننده) در میزبان نوترکیب از باکتری **Escherichia coli** استفاده شده است. آنزیم نوترکیب تولید شده قادر به بریدن DNA باکتری مولد آنزیم نیست، زیرا:

I- آنزیم به دلیل حضور پروتئین نوترکیب **RecA** غیرفعال می شود.

II- مهار کننده آنزیم در میزبان **E. coli** تولید می شود.

III- جایگاه برش آنزیم در باکتری میزبان وجود ندارد.

IV- آنزیم به محیط خارج از باکتری ترشح می شود.

V- جایگاه برش آنزیم در ژنوم باکتری میزبان متیله می شود.

با توجه به گزاره های بالا کدام گزینه صحیح است؟ (۲ نمره)

(۳) فقط V

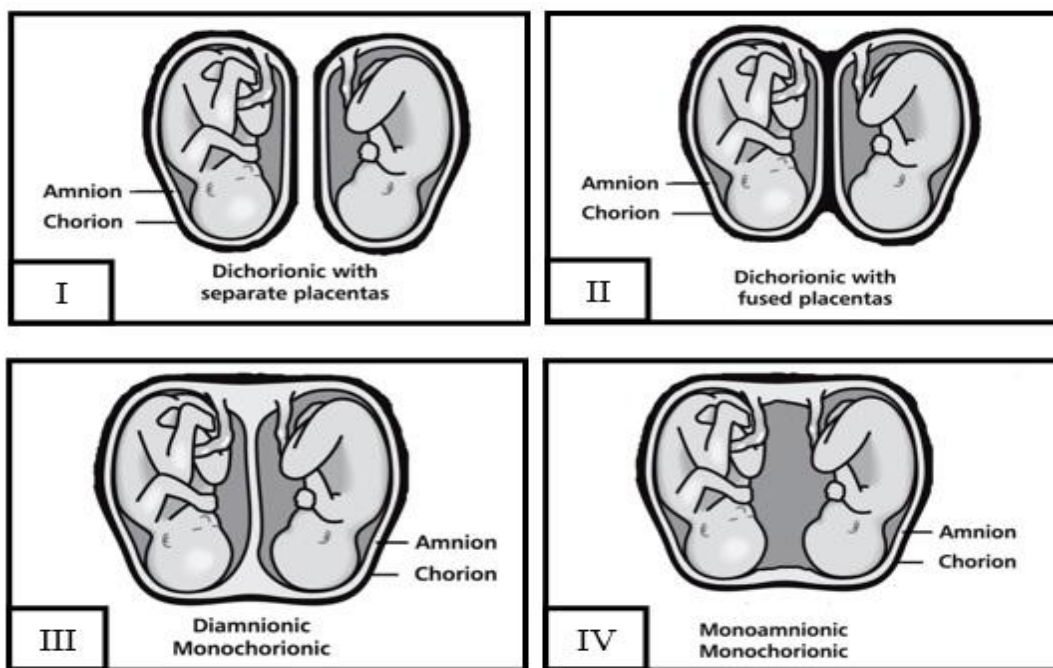
(۲) فقط II

(۱) فقط I

(۵) III, IV

(۴) I, II

۲۵. شکل پایین چند نمونه مختلف از وضعیت های جنین و پرده های اطراف آن را در بارداری های دوقلو نشان می دهد. کدام وضعیت (ها) می تواند مربوط به حالتی باشد که یکی از جنین ها (قل ها) دختر و دیگری پسر است؟ (هیچ کدام از جنین ها دارای ناهنجاری کروموزومی نیست) (۳ نمره)



I, II, III (۳)

I, II (۲)

I فقط (۱)

IV فقط (۵)

I, II, III, IV (۴)

۲۶. مریستم رأسی جزئی است از: (۲ نمره)

III. جوانه جانبی

II. تارهای کشنده

I. کلاهک ریشه

V. پیش پوست (پروتودرم)

IV. ریشه های جانبی جوان

IV و III (۳)

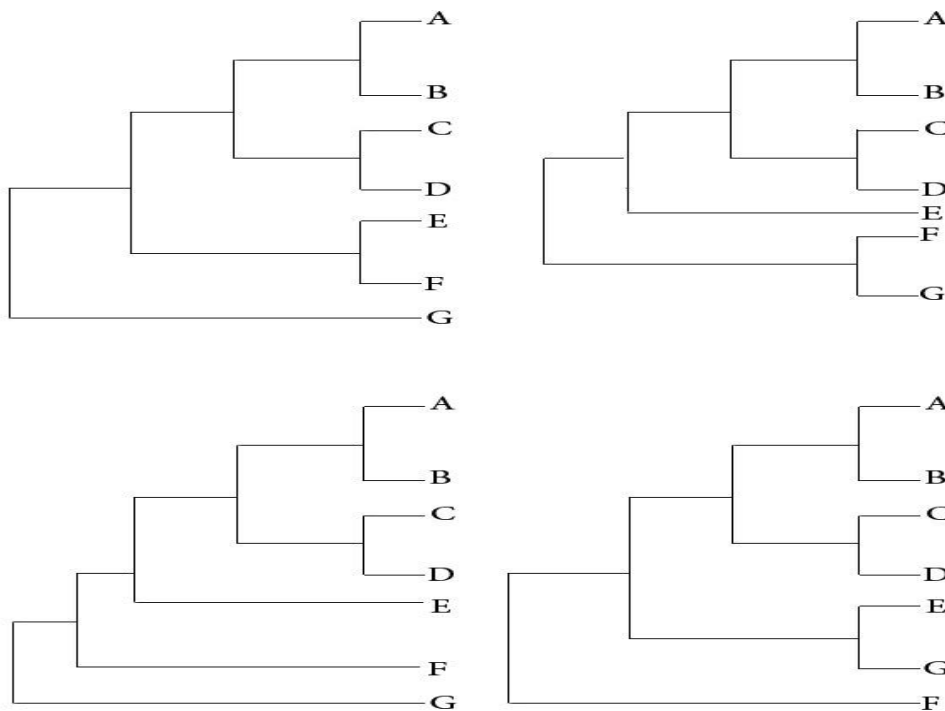
V و III, I (۲)

V و IV, II (۱)

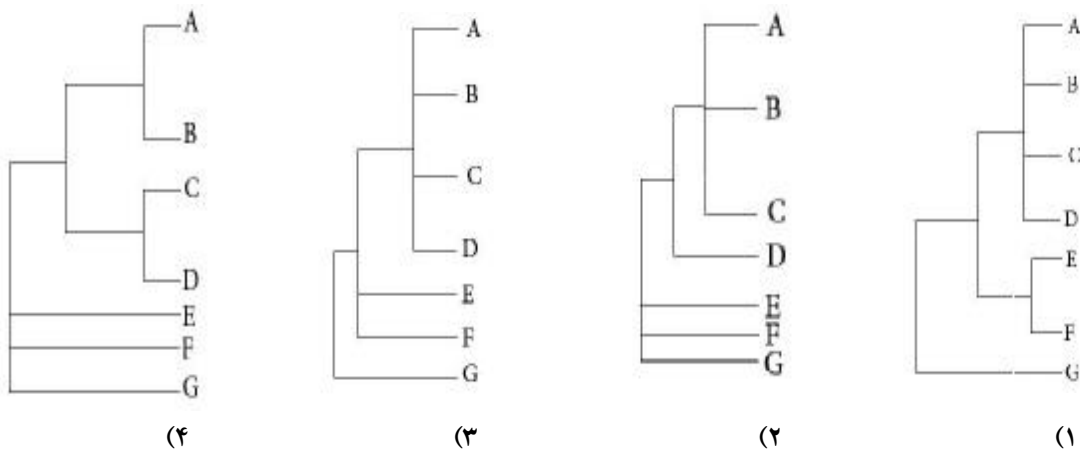
V و II, I (۵)

V و I (۴)

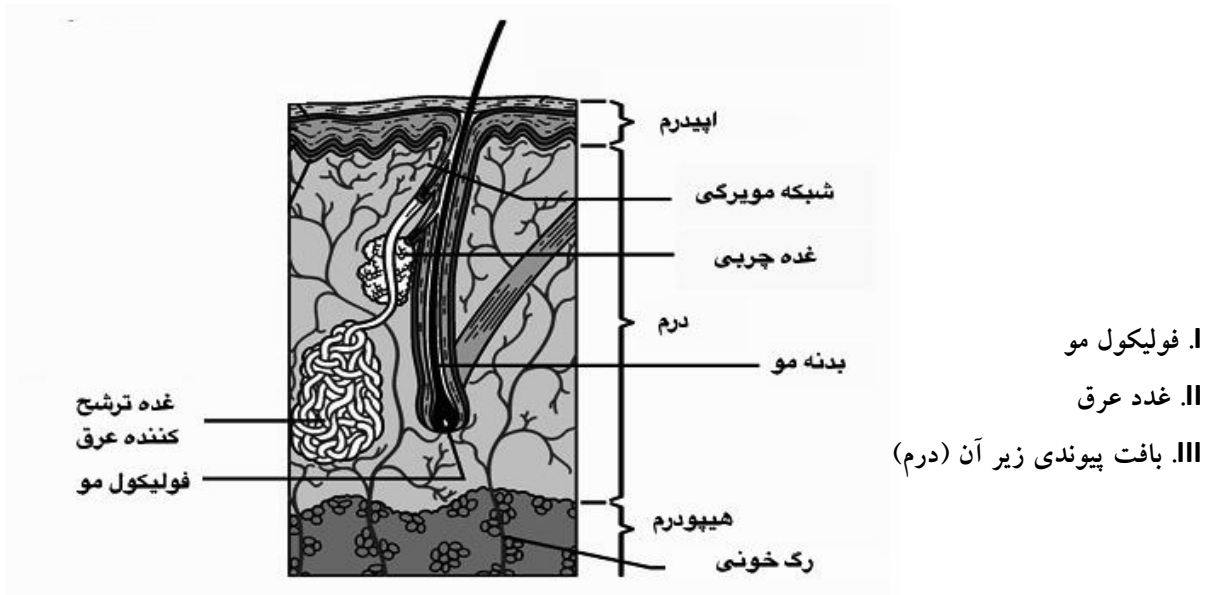
۲۷. امروزه رده‌بندی موجودات زنده بر اساس روابط تکاملی و اجدادی بین آنها و با تأکید بر مقایسهٔ توالی‌های قطعات انتخابی از DNA انجام می‌شود. در این مطالعات درخت‌های تکاملی بر اساس روش‌های مرسوم نظیر اصل صرفه‌جویی محاسبه و ترسیم می‌شوند. اگر بر اساس روشی چندین درخت تکاملی، مناسب و هم‌ارزش تشخیص داده شوند، اقدام به ترکیب درخت‌ها و ایجاد درخت مرکزی یا اجماع خواهد شد. فرض کنید در یک تحلیل تکاملی صد درخت هم‌ارزش و مناسب حاصل شود، که نحوهٔ گروه‌بندی آرایه (تاکسون)‌های A تا G در شاخه‌ای از آنها در چهار گروه به ترتیب زیر باشد:



کدام گزینه درخت اجماع مطلق (درخت در بر گیرندهٔ تمام تفاوت‌های بین چهار درخت فوق) را نشان می‌دهد؟ (۴ نمره)



۲۸. پوست سالم از سه قسمت اپیدرم، درم و هیپودرم تشکیل شده است. در سوختگی های شدید معمولاً تکه هایی از اپیدرم پوست خود بیمار برداشته ، برای ترمیم سوختگی استفاده می شود. در این حالت پوست بازو در ناحیه ای که پیوند از آن برداشته شده است توسط کدام (ها) ترمیم می شود؟ (۲ نمره)



- (۱) فقط I      (۲) فقط II      (۳) فقط III      (۴) I, II      (۵) I, II, III

۲۹. جانوران برای انقباض عضلات نیاز به ساختاری نسبتاً تا کاملاً سخت جهت اتکا دارند. ترتیب درست اسکلت در جانورانی نظیر خیار دریایی، کرم خاکی، صدف مرواریدساز و خرچنگ کدام است؟ (۳ نمره)

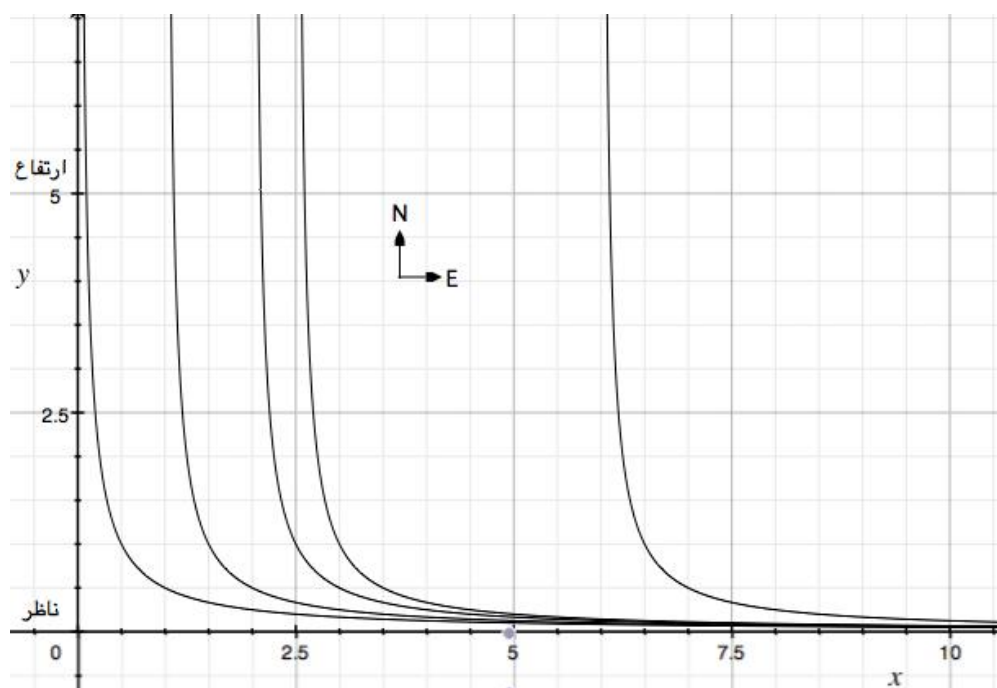
- (۱) اسکلت آبی، فاقد اسکلت، اسکلت داخلی، اسکلت خارجی
- (۲) اسکلت آبی، اسکلت آبی، اسکلت خارجی، اسکلت خارجی
- (۳) استخوان درمی، اسکلت آبی، اسکلت خارجی، استخوان درمی
- (۴) فاقد اسکلت، فاقد اسکلت، اسکلت آبی، اسکلت خارجی
- (۵) استخوان درمی، فاقد اسکلت، اسکلت خارجی، اسکلت داخلی

۳۰. پرندگان شکاری تخمین بسیار دقیقی از فاصله ها، مکان هدف و ارتفاع پروازی خود دارند، در پژوهشی رفتار شیرجه زدن نوعی از آنها بررسی شده است.

این گونه پرندگان حین پرواز، هنگام رسیدن به فاصله ای مناسب از شکار خود، با توجه به ارتفاع پرواز، در زمان مناسب با پیروی از الگوی عمل ثابت مانند آنچه در فرمول زیر می بینید، شیرجه می زنند. با توجه به طول پنجه آنها، ارتفاع مناسب برای گرفتن شکار 25 سانتیمتر بالاتر از آن است.

در معادله زیر  $y$  ارتفاع در هر لحظه و  $x$  طول مختصاتی (فاصله شکار از ناظر) است. تابع  $y=1/(2x)$  نشان دهنده فرم ثابت کلی و شکل مسیر حرکت شیرجه زدن گونه ای از پرندگان شکاری کوچک است. (قسمت مثبت محور  $x$  ها صرفاً مورد نظر است). شکل زیر نشان دهنده چند مسیر با فرم کلی شیب همین معادله است.

پرنده ای از این گونه که در ارتفاع 5 متری از جهت غرب به سمت ناظر در حال پرواز است، برای گرفتن جوجه کوچکی که در مکان  $x=10m$  در میان علف ها گیر افتاده، از چه فاصله ای نسبت به جوجه (فاصله فضایی) باید شروع به شیرجه زدن کند؟ (۳ نمره)



(۳) 5.35 متر

(۲) 2.50 متر

(۱) 0.08 متر

(۵) 10.18 متر

(۴) 9.52 متر

۳۱. با توجه به الگوی گفته شده، ارتفاع اولیه برای شروع شیرجه زدن تا حدی محدود می شود، کدام یک از گزاره های زیر می تواند این محدودیت را توجیه کند؟ (۲ نمره)

(۱) در ارتفاع بیشتر خطای بینایی زیاد است و همچنین سرعت پرنده هنگام شیرجه زدن به قدری زیاد می شود که ممکن است کنترل پرنده برای حرکت در مسیر درست از بین برود.

(۲) این پرنده در تحمل شیب هنگام شیرجه محدودیت دارد. شروع شیرجه از ارتفاع بالاتر، شیب پایین آمدن را افزایش می دهد.

(۳) فشار باد زیاد هنگام سقوط، مانع از حرکت هوا از کیسه های هوایی عقبی به درون شش ها می شود.

(۴) فشار باد و سرعت آن هنگام شیرجه از ارتفاع بالاتر باعث خشک شدن چشمان پرنده می شود.

(۵) اگر پرنده در حین شیرجه در زاویه عمود قرار گیرد، جریان خون درون سیاهرگ های او متوقف می شود.

**32. In 1652 a shipload of 20 immigrants landed in South Africa and made an isolated community. One of the original colonists was a Dutch male carrying the gene for Huntington's disease. The today's high frequency of Huntington's disease in South Africa is because of .... (2 points)**

1. Bottleneck effect
2. Founder effect
3. Genetic drift
4. Gene flow
5. Gene segregation

۳۳. مرد جوانی در جریان یک تصادف رانندگی دچار آسیب شده و با گذشتن یک ماه از زمان وقوع تصادف، همچنان دچار مشکلاتی در راه رفتن است. او قادر به حرکت دادن پای راست خود نیست و هیچ حرکتی هنگام انجام تست رفلکس (انعکاس) زانوی راست مشاهده نمی شود؛ در حالی که رفلکس زانو و حس و حرکات پا در سمت چپ طبیعی است. با توجه به مجموع این اطلاعات، گزینه درست را انتخاب کنید. (۳ نمره)

(۱) از آنجا که اختلال هم در رفلکس زانویی و هم در حرکات ارادی پای راست وجود دارد، پس محل آسیب دیده قسمتی از ساقه مغز و/یا مخچه است.

(۲) با توجه به مشکلات حرکتی پای راست، می توان نتیجه گرفت که محل آسیب دیده قسمتی از قشر مخ در نیمکره چپ است که مسئولیت حرکات پای راست را برعهده دارد.

(۳) با توجه به اینکه حس و حرکات پای چپ طبیعی است، می توان نتیجه گیری کرد که آسیب در نیمه راست نخاع و بالاتر از کمر رخ داده است.

(۴) با توجه به اینکه رفلکس زانو در سمت راست مشاهده نمی شود، می توان نتیجه گرفت که نورون های حرکتی محیطی مربوط به پای راست دچار آسیب شده اند.

(۵) با توجه به رفلکس طبیعی زانوی چپ، مطمئناً مشکلات بیمار مربوط به ریشه های پشتی اعصاب نخاعی در سمت راست است.

۳۴. با توجه به مطالب زیر، کدام گزینه نشان دهنده اجدادی تر بودن این گروه ها (به ترتیب از راست به چپ) است؟ (۲ نمره)

◆ حشرات: خشکی زی و دارای سه بخش سر، سینه و شکم هستند.

◆ خرچنگ ها: آبی و دارای سر- سینه و شکم هستند.

◆ خارپوستان: آبی و همانند مرجانیان دارای تقارن شعاعی و فاقد سر، سینه و شکم هستند.

(۱) خرچنگ ها، خارپوستان، حشرات

(۲) حشرات، خرچنگ ها، خارپوستان

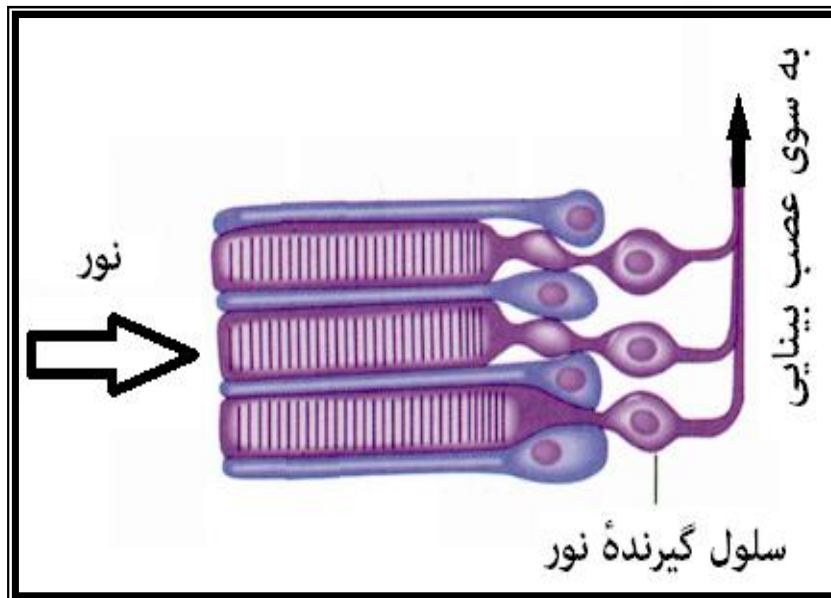
(۳) خارپوستان، خرچنگ ها، حشرات

(۴) خارپوستان، حشرات، خرچنگ ها

(۵) خرچنگ ها، حشرات، خارپوستان



۳۵. سرپایان (Cephalopoda) گروهی از نرم‌تنان هستند. چشم آنها نسبت به دیگر بی‌مهرگان شباهت بیشتری به چشم مهره‌داران دارد، اگر چه به نظر می‌سد که مسیر تکاملی مستقلی پیموده باشد. این شکل طرحی از سلول‌های گیرنده نوری شبکیه چشم هشت‌پا (Octopus) را نشان می‌دهد.



از مشاهده این شکل می‌توان استنتاج کرد که شبکیه چشم هشت‌پا بر خلاف شبکیه چشم مهره‌داران ...  
(۳ نمره)

I. نقطه کور ندارد.

II. پردازش بیشتری روی سیگنال‌های ورودی دارد.

III. تعداد کمتری سیناپس دارد.

IV. چندلایه‌ای است.

(۳) I و IV

(۲) II و IV

(۱) I و III

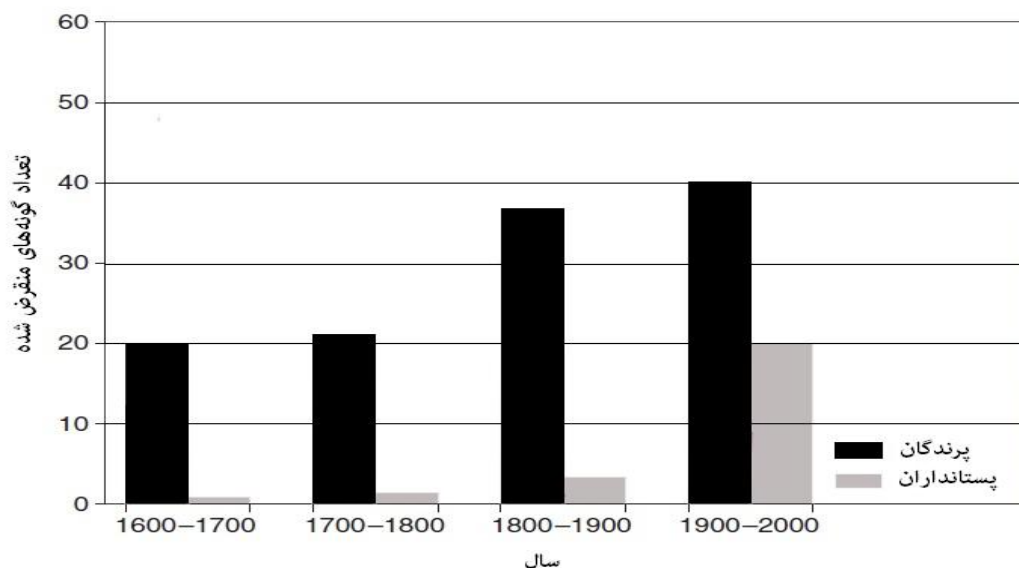
(۵) I، II و IV

(۴) II و III

مسائل جواب کوتاه: (هر سؤال ۴ نمره دارد).

۱. با در نظر گرفتن ضریب خاموشی ترکیب دیانیدیدین ( $11.3 \text{ mM}^{-1}\text{Cm}^{-1}$ )، در محلولی از آن با جذب 0.4 در یک کووت استاندارد با طول مسیر نور 1 سانتی متر غلظت آن چند میکرو مولار است؟

۲. انقراض گونه‌ها پدیده‌ای طبیعی است. نهشته‌های فسیلی نشان می‌دهند که میانگین عمر هر گونه از موجودات زنده حدود ۴ میلیون سال بوده است. دانشمندان تخمین زده‌اند که در ابتدای قرن بیستم ۱۰ میلیون گونه زنده و از میان آنها ۴۰۰۰ گونه پستاندار و ۲۰۰۰ گونه پرنده وجود داشته است. اکنون با توجه به نمودار انقراض گونه‌های پستانداران و پرندگان در ۴۰۰ سال اخیر محاسبه کنید نرخ انقراض واقعی پرندگان در پایان قرن بیستم چند برابر مقدار طبیعی بوده است؟



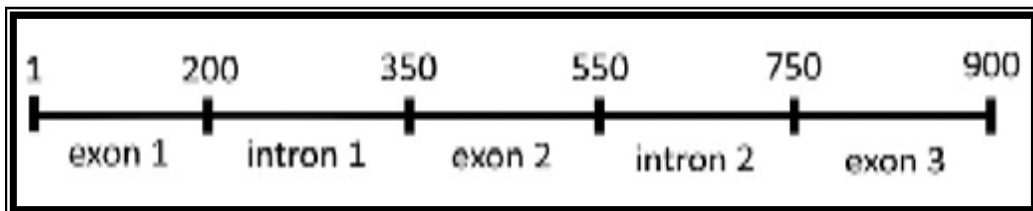
۳. برای تولید آنزیم کربنیک انهدراز به روش نوترکیب، ژن کد کننده آنزیم در یک باکتری کروی شکل بیان می‌شود. در آزمایشی باکتری نوترکیب در ۲ لیتر محیط کشت قرار گرفت و پس از ۲۴ ساعت ۵ گرم آنزیم خالص به دست آمد. با توجه به این که جرم مولکولی آنزیم کربنیک انهدراز ۳۱۰۰۰ دالتون (۳۱ کیلو دالتون) و قطر هر باکتری کروی شکل ۲ میکرومتر است، غلظت نهایی آنزیم در محیط کشت چند میلی مولار است؟

۴. مسیر تولید رنگیزه های گیاهی در شکل زیر نشان داده شده است.



با در نظر گرفتن این که برای تولید آنزیم های ۱، ۲ و ۳ هر کدام ۲ آلل وجود دارد که آلل غالب باعث تولید آنزیم و آلل مغلوب سبب تولید فرم غیرفعال آن می شود. فراوانی آلل های غالب و مغلوب در ژن های مربوط به آنزیم های ۱ و ۲ برابر و فراوانی آلل غالب ژن مربوط به آنزیم ۳، برابر ۰.۴ است. فراوانی گیاهان نارنجی رنگ را در جامعه به صورت درصد بنویسید.

۵. ژن کد کننده یک پروتئین یوکاریوت به صورت زیر است:



با در نظر گرفتن جرم میانگین آمینو اسیدهای آزاد (۱۲۰ دالتون) و همچنین توجه به اینکه فرم بالغ این پروتئین دارای ۳ پیوند دی سولفیدی و همچنین فاقد سیگنال نشانه (۱۵ آمینو اسید اولیه پروتئین) است، جرم مولکولی پروتئین بالغ چند کیلو دالتون است؟

باسمه تعالی

توجه: داخل کادر زیر به هیچ عنوان چیزی ننویسید.

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت آموزش و پرورش  
مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان  
و دانش پژوهان جوان



بانگاه دانش پژوهان جوان

کلید سوال ۱  
هفدهمین المپیاد ریاضت  
سناری  
(۱۳۹۲)

نام: \_\_\_\_\_  
 نام خانوادگی: \_\_\_\_\_  
 کد ملی: \_\_\_\_\_  
 شماره صندلی: \_\_\_\_\_  
 شهرستان: \_\_\_\_\_  
 حوزه امتحانی: \_\_\_\_\_

شماره پرونده: \_\_\_\_\_  
 استان: \_\_\_\_\_  
 منطقه: \_\_\_\_\_

دسته بندی - کلید دستوری کدا  
 مورد با بپریت  
 ۹۲، ۱۳، ۳

نام: \_\_\_\_\_

نام خانوادگی: \_\_\_\_\_

کد ملی: \_\_\_\_\_

تلفن همراه: \_\_\_\_\_

کد دفترچه: \_\_\_\_\_

تمام سلول مورد نظر مطابق نمونه صحیح پر شود:

صحیح	غلط	سوال ۱	سوال ۲	سوال ۳	سوال ۴	سوال ۵
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۳۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶

از نوشتن اعداد به صورت انگلیسی جدا خودداری نمایید.

رقم صحیح	رقم اعشاری	رقم صحیح	رقم اعشاری
۱	۳ / ۵	۵	۱ / ۷
۲	۸ / ۰	۶	۰ / ۰
۳	۰ / ۰	۷	۰ / ۰
۴	۶ / ۷	۸	۰ / ۰

سوال ۱ جواب کوتاه