

۱- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با هورمون‌های گیاهی و اثرات آنها درست نیست؟

- (الف) اسید ابسیزیک با کاهش پتانسیل آب سلول‌های نگهبان روزنه موجب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.
 (ب) سیتوکینین تقسیم سلولی را تحریک می‌کند و سبب ظهور ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود.
 (ج) اکسین با کمک در طول شدن غلاف ریشه‌چه و ساقه‌چه و فعال نمودن زمین‌گرایی، رشد را افزایش می‌دهد.
 (د) اکسین و سیتوکسین از هورمون‌های گیاهی هستند که آنزیم‌های هیدرولیتیک هضم را فعال می‌کنند.
 (ه) سیتوکینین و جیبرلین نقش نور قرمز را در شکستن دوره خواب بذر و رویش بذر دارند.

۲- مصرف بالای کودهای نیتروژن‌دار چه تاثیری بر فعالیت‌های گیاهی دارد؟

I. افزایش راندمان فتوسنتز

II. افزایش پروتئین‌های گیاهی

III. کاهش ضخامت دیواره سلول‌های گیاهی

IV. افزایش تولید سلولز

(ه) II و IV

(د) I

(ج) II و III

(ب) I و IV

(الف) I و III

۳- بدن کدام جانور از بندهای مشابه (Metamer) تشکیل شده و رشته عصبی شکمی دارد؟

(ه) خارپوست

(د) کرم حلقوی

(ج) نرم تن

(ب) اسفنج

(الف) طناب‌دار

۴- علت اصلی تنوع پستانداران چه بوده است؟

(ج) هوش بیشتر

(ب) انقراض ناگهانی دایناسورها

(الف) توان زیاد تولید مثلی

(ه) توان صید بیشتر

(د) داشتن مو

۵- تاثیر مستقیم هورمون تیروکسین در شرایط طبیعی بدن بر کدام یک کمتر است؟

(ه) غده هیپوفیز

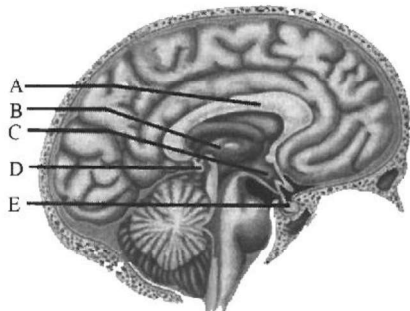
(د) غده تیروئید

(ج) ماهیچه

(ب) مغز

(الف) استخوان

۶- در شکل زیر کدام قسمت عمده‌ترین نقش را در برقراری ارتباط بین ساکاروزهای تنظیمی عصبی و هورمونی بر عهده دارد؟



(الف) A

(ب) B

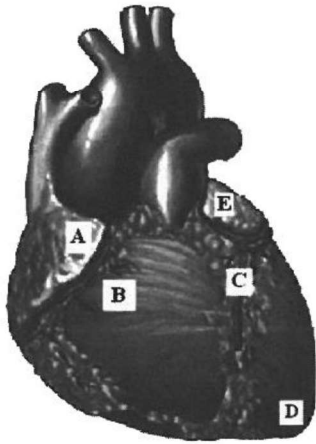
(ج) C

(د) D

(ه) E

***پرسش‌های ۷ و ۸**

در شکل روبرو یک قلب نشان داده شده است که با حفظ تمام مشخصات آناتومیک و فیزیولوژیک قلب طبیعی، فاقد ایجاد ضربان است. می‌خواهیم با تحریک الکتریکی در این قلب ضربان ایجاد کنیم. با توجه به شکل به دو پرسش زیر پاسخ دهید.



۷- در صورت تحریک الکتریکی نقطه A روی دهلیز، تحریک الکتریکی زودتر به کدام نقطه می‌رسد؟

(ج) نقطه C

(ب) نقطه B

(الف) نقطه E

(هـ) نقطه‌های B و E هم‌زمان

(د) نقطه‌های B و C هم‌زمان

۸- با تحریک الکتریکی دسته هیس که جزئی از سیستم هدایتی قلب است و در قسمت بالایی دیواره بین بطنی قرار دارد، پیام الکتریکی به کدام نقطه دیرتر می‌رسد؟

(الف) نقطه B (ب) نقطه A (ج) نقطه D (د) نقطه E (هـ) نقطه‌های A و E هم‌زمان

۹- در آزمایشی یک رشته جلبک سبز و جمعیتی از باکتری‌های هوازی را در قطراتی از آب روی یک لام قرار می‌دهیم. سپس نوری را از یک منشور عبور داده و به آن می‌تابانیم. مدتی بعد لام را با استفاده از میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم. درباره تراکم باکتری‌ها کدام عبارت درست است؟

(الف) باکتری‌ها به صورت یکنواخت در سراسر طول رشته پراکنده‌اند.

(ب) تراکم باکتری‌ها در وسط بیشتر از طرفین است.

(ج) تراکم باکتری‌ها در دو طرف زیاد و در وسط اندک است.

(د) همه باکتری‌ها در دو طرف طیف تجمع می‌کنند.

(هـ) تراکم باکتری‌ها از یک طرف لام به طرف دیگر به تدریج افزایش می‌یابد.

۱۰- در یک سیستم شکار - شکارچی نظیر حشره و پرنده، راهکارهای خاصی برای کمتر خورده شدن جانور شکار توسط شکارچی وجود دارد. به نظر شما به ترتیب کدام حالت‌ها از راست به چپ مقرون به صرفه‌تر است؟

(الف) داشتن رنگ زرد یا قرمز، داشتن لکه روی بال، ایجاد صدای ترساننده، نیش

(ب) نیش، داشتن لکه روی بال، ایجاد صدای ترساننده، داشتن رنگ زرد یا قرمز

(ج) ایجاد صدای ترساننده، نیش، داشتن رنگ زرد یا قرمز، داشتن لکه روی بال

(د) نیش، داشتن رنگ زرد یا قرمز، داشتن لکه روی بال، ایجاد صدای ترساننده

(هـ) ایجاد صدای ترساننده، داشتن رنگ زرد یا قرمز، داشتن لکه روی بال، نیش

۱۱- خرچنگ‌های ویولن‌زن جنس *Uca* در بستر ماسه‌ای سواحل جزر و مدی زندگی و از مواد آلی موجود در بین دانه‌های رسوبات تغذیه می‌کنند (در حالت جزر). آن‌ها به هنگام بالا آمدن آب در سوراخ‌های حفر شده خود مخفی شده و استراحت می‌کنند. در آزمایشی به هنگام تابستان تعداد ۲۰ قطعه خرچنگ به طور جداگانه در ظرف حاوی ماسه مرطوب دریا به آزمایشگاه انتقال داده شد و در معرض رژیم نوری $16D : 8L$ قرار گرفت. (L: طول مدت روشنایی؛ D: طول مدت تاریکی به ساعات) فعالیت این خرچنگ‌ها طی ۱۵ روز توسط دوربین مداربسته کنترل شد. مشاهده شد که هر روز حدود یک ساعت فعالیت مداوم بسته‌بندی رسوبات به صورت گلوله‌های ماسه‌ای و تغذیه از محتویات آلی آن صورت می‌گیرد؛ ولی زمان شروع فعالیت هر روز نیم ساعت دیرتر رخ می‌دهد. پس از حدود ۱۰ روز از شروع آزمایش، فعالیت خرچنگ‌ها تقریباً با الگوی ثابت ادامه پیدا می‌کند. علت تفاوت این رفتار اولیه و ثانویه چیست؟

(الف) نشان دادن ساعت زیستی - قرار گرفتن در شرایط ثابت

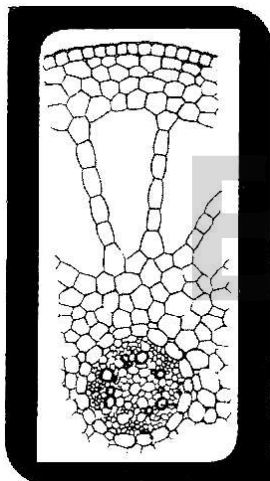
(ب) ساعت زیستی وابسته به نور - سازش با شرایط جدید

(ج) تنظیم ساعت زیستی نوری - واکنش به نور ثابت $16D : 8L$

(د) نشان دادن ساعت فعالیت کوتاه روزانه - تلاش جهت تغییر در مقابل ساعت $16D : 8L$

(ه) تلاش جهت تغییر در مقابل ساعت $16D : 8L$ - سازش با ساعت $16D : 8L$

۱۲- شکل روبرو مقطعی گیاهی را نشان می‌دهد. با توجه شکل، این ساقه دارد.



I. بافت نگه‌دارنده از نوع اسکلرانشیمی

II. تعداد معدودی آوند چوبی

III. بخش‌های تحلیل‌رفته در پوست

(الف) I و III

(ب) I و II

(ج) III

(د) II

(ه) I

۱۳- در صورتی که یک توده سرطانی در پشت چشم فردی رشد کند و باعث شود قسمت پشتی کره چشم به جلو هل داده شود، چه نوع مشکل بینایی به وجود می‌آید و آن را با چه نوع عدسی تصمیم می‌کنند؟

(الف) دوربینی؛ عدس کاو (مقعر)

(ب) نزدیک‌بینی؛ عدسی کاو

(ج) دوربینی؛ عدسی گوژ (محدب)

(د) نزدیک‌بینی؛ عدسی گوژ

(ه) آستیگماتیسم؛ عدسی کاو

۱۴- در مورد مراحل مختلف فرآیندهای اسپرماتوزن (اسپرمزایی) و اووژن (تخمک‌زایی) کدام مورد نادرست است؟

(الف) سلول‌های تولید شده در مسیر اسپرماتوزن توسط غشاهای سلولی به هم مرتبطند و تقسیم‌های سلولی به جدا شدن کامل دو سلول نمی‌انجامد.

(ب) هم در اسپرماتوزن و هم در اووژن، محصول نهایی، تشکیل ۴ سلول II کوروموزومی است.

(ج) در روند اسپرماتوزن، محصول تقسیم میوزی اول اسپرماتوسیت ثانویه نام دارد.

(د) در یک جمله اسپرماتوزن را می‌توان تبدیل سلول‌های زای جنس نر به اسپرم‌ها تعریف کرد.

(ه) در روند اووژن، محصول تقسیم میوزی دوم پس از تکوین نهایی به تخمک تبدیل خواهد شد.



۱۵- بخش حلزونی گوش داخلی شامل سه فضاست که توسط دو غشا از یکدیگر جدا شده‌اند. از این سه فضا دو فضا حاوی پری‌لنف و یک فضا حاوی اندولنف است. سلول‌های شنوایی به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که قاعده آن‌ها در پری‌لنف و رأس آن‌ها در اندولنف قرار دارد. ترکیب پری‌لنف مشابه مایعات خارج سلولی است؛ ولی اندولنف در غلظت یک یون با پری‌لنف تفاوت دارد. اختلاف پتانسیل الکتریکی اندولنف نسبت به پری‌لنف $+80mV$ و اختلاف پتانسیل داخل سلول نسبت به پری‌لنف $-70mV$ است. اختلاف پتانسیل اندولنف و پری‌لنف حاصل تغلیظ کدام یون در کدام محیط است؟ اختلاف پتانسیل اندولنف نسبت به داخل سلول کدام است؟

- الف) K^+ در اندولنف؛ $+150mV$ (ب) Cl^- در اندولنف؛ $+150mV$ (ج) K^+ در اندولنف؛ $+10mV$
 د) Cl^- در اندولنف؛ $+10mV$ (ه) Cl^- در اندولنف؛ $-150mV$

۱۶- آزادسازی تخمک (Ovulation) حدوداً در چه مرحله‌ای از قاعدگی صورت می‌گیرد و علت اصلی آن چیست؟

- الف) در $\frac{1}{3}$ اول قاعدگی و به علت افزایش هورمون پروژسترون در خون
 ب) در $\frac{1}{3}$ اول قاعدگی و به علت افزایش هورمون استروژن در خون
 ج) در حدود نیمه دوره قاعدگی و به علت افزایش حجم دیواره رحم
 د) در حدود نیمه دوره قاعدگی و به علت افزایش هورمون محرک فولیکولی در (FSH) خون
 ه) در حدود نیمه دوره قاعدگی و به علت افزایش هورمون اوتئینی‌کننده (LH) در خون

۱۷- در بیشتر موارد پراکنش دو گونه پرنده که یکی از آن‌ها قلمرو ایجاد می‌کند و دیگری آب‌چر است به ترتیب به کدام نزدیک‌تر است؟

- الف) یکنواخت - دسته‌ای (ب) تصادفی - یکنواخت
 د) دسته‌ای - یکنواخت (ه) دسته‌ای - تصادفی (ج) تصادفی - دسته‌ای

۱۸- اگر دو گونه را که کنار مشابه دارند با هم وارد منطقه‌ای کنیم، چه روی می‌دهد؟

- الف) طرد رقابتی (ب) هم‌زیستی (ج) تقسیم منابع (د) انقراض هر دو گونه

۱۹- در محیط زیست ایران کدام دو گربه‌سان به ترتیب «در معرض خطر» و «آستانه انقراض» هستند؟

- الف) پلنگ ایرانی - یوزپلنگ آسیایی (ب) ببر مازندران - شیر ایرانی
 ج) شیر ایرانی - ببر مازندران (د) یوزپلنگ آسیایی - پلنگ ایرانی

*پرسش‌های ۲۰ و ۲۱

A.cetabularia جلبکی است تک‌سلولی و غول‌آسا که اندازه آن گاهی به بیش از 10^6 سانتی‌متر می‌رسد. اجزای این جلبک شامل: (۱) ریزوئید دارای هسته، (۲) پایه و (۳) چتر (کلاهک) است. این جنس دارای سه گونه است:
 (۱) A.crenulata با چتر صاف،
 (۲) A.mediterranea که چتر آن دارای بریدگی‌های عمیق است، و
 (۳) A.wetsteini که دارای چتر کنگره‌دار و حد وسط دو گونه قبلی است. با توجه به این اطلاعات به دو پرسش زیر پاسخ دهید.

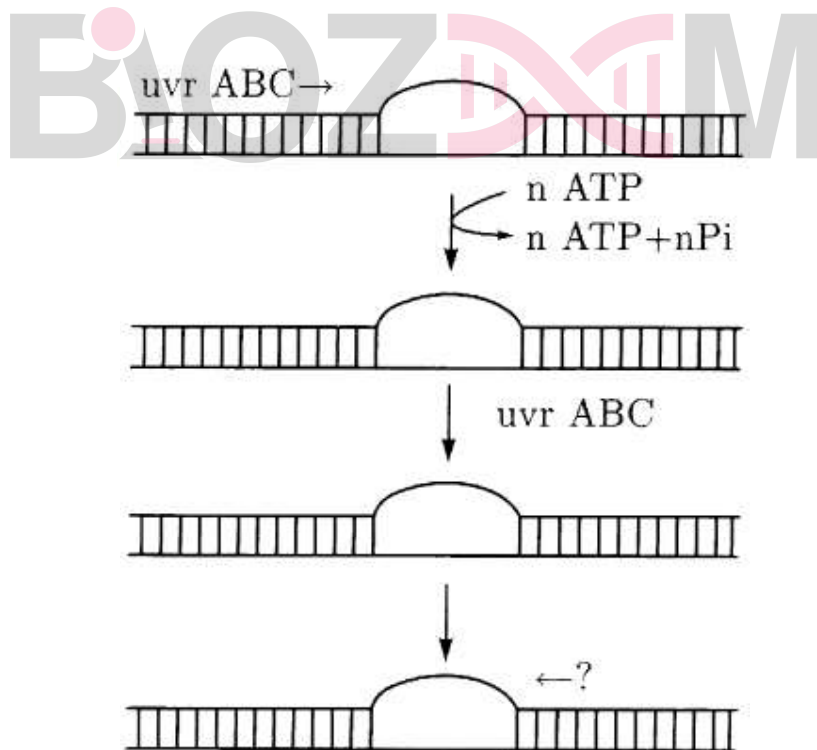
۲۰- در آزمایشی، یک پایه *A.crenulata* را قطع کردند و به آن چتر *A.mediterranea* را پیوند زدند. پس از مدتی ساختار چتر را مطالعه کردند. مشاهده شد که چتر بدون تغییر باقی می‌ماند. با توجه به گزاره‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

- I. ساقه بدون هسته قادر به ادامه رشد و نمو نیست.
 II. فرآورده‌های هسته‌ای (مثل mRNA) که در نهایت شکل کلاهک را تعیین می‌کنند، در نبود هسته پایدار باقی می‌مانند.
 III. نیمه عمر mRNA در این جلبک بسیار طولانی است.
 IV. غلظت فرآورده‌های هسته‌ای در سرتاسر فضای سلول ثابت است.
- الف) I و II (ب) III و II (ج) III و IV (د) I و III (ه) II و IV

۲۱- چنانچه پایه *A.crenulata* از مجاورت ریزوئید قطع و بعد هسته *A.mediterranea* جانشین آن شود، چتر حاصل از چه نوع خواهد بود؟

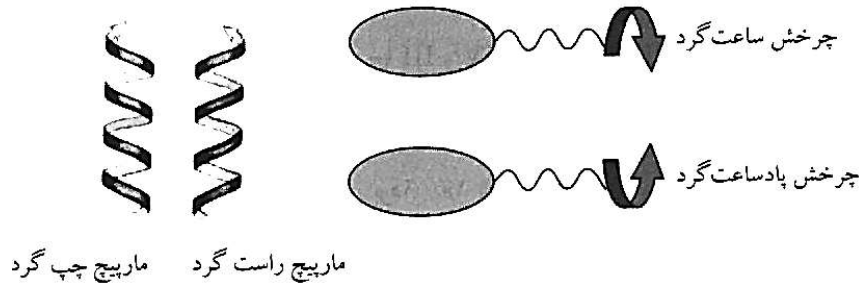
- الف) چتر *A.mediterranea* (ب) چتر *A.crenulata*
 ج) چتر اول *A.mediterranea*، چتر نهایی *A.mediterranea* (د) چتر اول *A.crenulata*، چتر نهایی *A.crenulata*

۲۲- همواره تعداد قابل توجهی از جهش‌های مختلف در ژنوم موجودات زنده ایجاد می‌شود که برای حذف و تعمیر آن‌ها مکانیزم‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این جهش‌ها و نحوه شناسایی و ترمیم آن در شکل زیر نشان داده شده است. چه آنزیم یا آنزیم‌هایی برای تکمیل این فرآیند ضروری‌اند؟



- I. DNA پلیمراز
 II. هلیکاز
 III. پریماز
 IV. لیگاز
- الف) I و II (ب) I و IV (ج) II (د) III و IV (ه) I و II و III

۲۳- تاژک نوعی باکتری شکل مارپیچی نسبتاً انعطاف‌ناپذیری دارد که راست‌گرد است؛ یعنی تاژک به صورت ساعت‌گرد حول محور خود پیچیده است. از طرفی باکتری می‌تواند تاژکش را نسبت به خود به صورت ساعت‌گرد یا پادساعت‌گرد بچرخاند.



مشخص کنید در شرایط هر یک از شکل‌های زیر به ترتیب کدام جهت چرخش تاژک منطقی است؟



شکل ۲: باکتری به یک سطح مغذی متصل شده است و جریان مایع از جهت مقابل تاژک به آن می‌خورد.

شکل ۱: باکتری به سمت یک منبع غذایی در حال حرکت است.

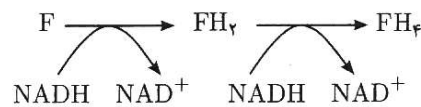
(ب) ساعت‌گرد - پاد ساعت‌گرد

(الف) ساعت‌گرد - ساعت‌گرد

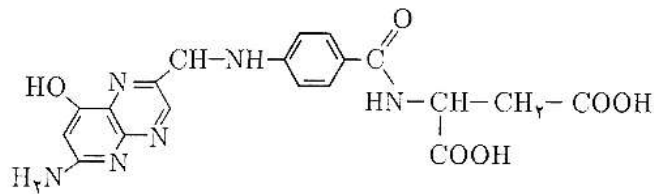
(د) پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد

(ج) پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد

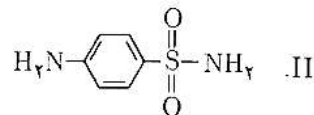
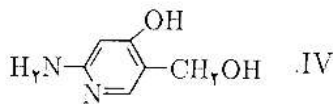
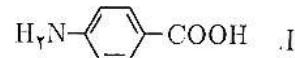
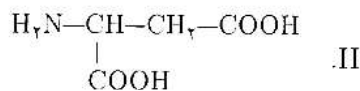
۲۴- فولیک اسید در بعضی از باکتری‌ها نقش ویتامینی ندارد؛ زیرا این باکتری‌ها از بعضی از مواد اولیه آن را سنتز می‌کنند. این ویتامین (F) پس از سنتز طی دو مرحله واکنش آنزیمی مطابق طرح زیر به شکل کوآنزیمی اش FH_4 تبدیل می‌شود.



FH_4 سپس در واکنش بیوسنتز تیمین از یوراسیل شرکت می‌کند. با توجه به ساختار شیمیایی این ویتامین، حضور کدام ترکیب (های) زیر (I) تا (IV) مانع رشد باکتری‌ها می‌شود.



ساختار فولیک اسید



(ه) III

(د) III و II

(ج) IV و II

(ب) IV و I

(الف) I و II

پریش‌های ۲۵ و ۲۶

گیرنده‌های هورمونی مختلفی در قلب و رگ‌ها فشار خون را تنظیم می‌کنند. در طرح زیر اطلاعاتی در مورد عملکرد گیرنده‌های مختلف و هورمون‌های فرضی تحریک‌کننده آن‌ها داده شده است.

تحریک گیرنده β_1 در قلب \leftarrow افزایش تعداد قدرت ضربان‌های قلب

تحریک گیرنده β_2 در رگ‌ها \leftarrow انقباض و افزایش قطر رگ‌ها

تحریک گیرنده α_1 در رگ‌ها \leftarrow انقباض و کاهش قطر رگ‌ها

تحریک گیرنده α_2 در رگ‌ها \leftarrow کاهش فعالیت دستگاه سمپاتیک

هورمون A \leftarrow تحریک همه گیرنده‌های β

هورمون B \leftarrow تحریک همه گیرنده‌های α

هورمون C \leftarrow مهار گیرنده‌های β_1 , α_1

هورمون D \leftarrow مهار گیرنده‌های α_2 , β_2

در صورتی که اندازه تاثیر هر یک از گیرنده‌ها بر فشار خون با دیگری برابر باشد و هورمون‌های فوق از لحاظ تاثیر بر گیرنده‌های مختلف قدرت برابری داشته باشند، به دو پرسش زیر پاسخ دهید.

۲۵- در اثر تزریق کدام هورمون یا ترکیب هورمونی در مقادیر برابر افزایش فشار خون خواهیم داشت؟

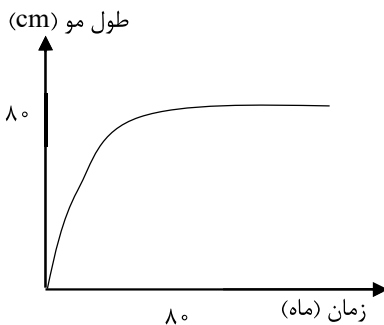
الف) A (ب) A+D (ج) C+D (د) B+C (ه) A+C

۲۶- در یک قلب پیوندی که ارتباطات عصبی آن قطع شده است، با کدام ترکیب هورمونی زیر ر مقادیر برابر، فشار خون پایین‌تر خواهد بود؟

الف) A+C (ب) B+D (ج) A+B+C (د) A+B+D (ه) B+C+D

۲۷- سر انسان به طور متوسط حدود ۱۰۰۰۰۰ فولیکول مو دارد که هر کدام سه مرحله رشد و نمو را طی می‌کنند. در مرحله «آنژن» مو در

حال رشد است. در مرحله «کاتاژن» رشد مو متوقف می‌شود، ولی مو محکم سر جای خود چسبیده است. در فاز «تلوژن» پیوند مو با فولیکول آن در زیر پوست سست شده است و با اندک نیرویی مثل شانه‌زدن مو از جای خود کنده می‌شود، در حالی که در زیر آن موی جدیدی در حال رشد است. در نمونه‌گیری از موهای سر فردی که چندین سال موهای خود را برای این آزمایش کوتاه نکرده است، ۶۰٪ موها در فاز آنژن، ۳۰٪ در فاز کاتاژن و ۱۰٪ در فاز تلوژن بودند. منحنی زیر نشان‌دهنده اندازه‌گیری رشد یکی از موهای فرد در طی چند سال است. با توجه به این منحنی به نظر شما به طور متوسط مدت زمانی که از وارد شدن موهای این شخص به فاز تلوژن تا افتادن آن‌ها به هر علتی طول می‌کشد، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



الف) ۱ سال

ب) ۱ سال

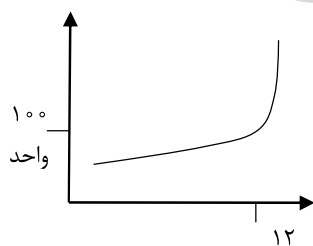
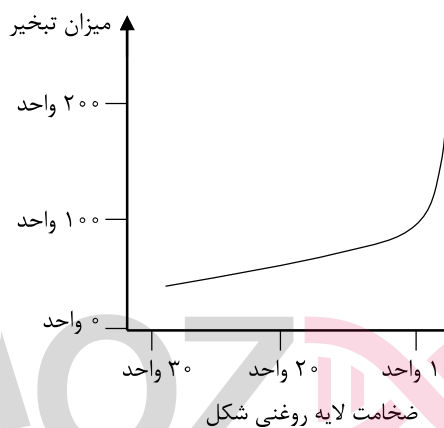
ج) ۲ سال

د) ۳ سال

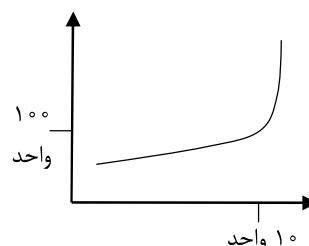
ه) ۷ سال



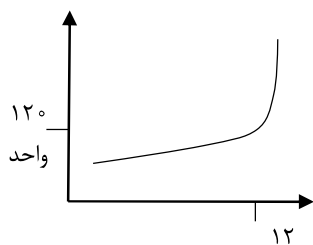
۲۸- با توجه به کاهش بارندگی‌ها و افزایش مصرف آب رودخانه‌ها با ساختن سدها، امروزه برخی از دریاچه‌ها در معرض نابودی قرار گرفته‌اند. یک زیست‌شناس با توجه به یک سازوکار فیزیولوژیک در ریه، راهی برای نجات دریاچه‌ها پیشنهاد کرده است. در ریه ماده سورفاکتانت سطح داخل حبابچه‌ها را می‌پوشاند و باعث کاهش کشش سطحی و تسهیل بازشدن حبابچه کاهش می‌یابد. بنابراین نوعی تعادل به وجود می‌آید که حبابچه از حد خاصی بزرگ‌تر نمی‌شوند و حبابچه‌های کوچک با ساکاروز لایس به داخل حبابچه‌های بزرگ تخلیه نمی‌شوند. با توجه به این مدل، می‌توان از یک ماده روغنی شکل کم‌ضرر برای محیط‌زیست با میزان تبخیر اندک بر روی آب دریاچه استفاده کرد تا سطح تماس آب با هوا و در نتیجه تبخیر آب کاهش یابد. با کاهش تبخیر، دریاچه بزرگ‌تر شده و لایه روغنی شکل نازک و نازک‌تر می‌شود. در منحنی زیر، هر نقطه نشان‌دهنده یک نمونه از نواحی مختلف دریاچه در زمان‌های مختلف است که میزان تبخیر با ضخامت متوسط لایه روغنی شکل مقایسه شده است. منحنی زیر، هر نقطه نشان‌دهنده یک نمونه از نواحی مختلف دریاچه در زمان‌های مختلف است که میزان تبخیر با ضخامت متوسط لایه روغنی شکل مقایسه شده است. منحنی برآیند نقاط را نشان می‌دهد. در صورت افزایش ۲۰ درصدی مقدار ماده مورد استفاده، این منحنی چه تغییری خواهد کرد؟



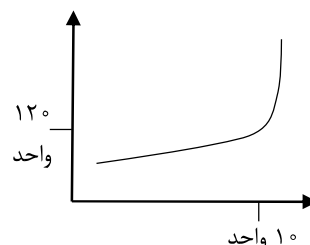
(ب)



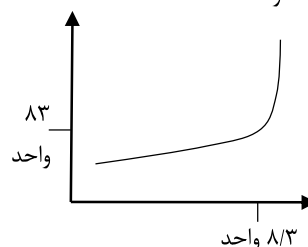
(الف)



(د)



(ج)



(ه)

- 29- What happens to most of energy that enters a trophic level?
- passes through the next higher level.
 - is recycled
 - is lost in respiration
 - is used by detritivores
 - goes to producers
- 30- Which one is the main cause of species extinction today?
- Overhunting
 - Habitat loss
 - Pollution
 - Global warming
 - Introduction of competing species
- 31- Which one is phylogenetically closest to early tetrapods (animals with four legs)
- Lungfish
 - Bonny fish
 - Cartilaginous fish
 - Jawless fish
 - Invertebrates
- 32- Which of the following would NOT be associated with a population near K?
- Limited resources
 - Competition
 - Density dependent mortality.
 - Stable population size
 - Positive growth rate



32- *Endorylamus antarcticus* (predator) and *Scottinema Lindsayae* (Prey) are two nematodes living in the same area in Antarctica. *E. antarcticus* becomes less abundant in drier soils, while *S. Lindsayae* does not. An experiment was carried out to determine the relationship between adjacent trophic levels in deserts of Antarctica. The researchers studied the abundance of *E. antarcticus* in selected plastic chambers over the ground for a year to trap the heat from sunlight and warm the soil by 5° C. Results are shown below.

I. This soil nematode community is controlled by top-down factors.

II. There is a unidirectional influence from lower to higher trophic levels.

III. The density of *E. antarcticus* dropped in the warmed conditions, while the density of *S. Lindsayae* increased.

IV. To change the community structure, you need to alter biomass of the lower trophic level.

Which combination is true?

a) I , II

b) II , III

c) I , IV

d) I , III

e) III, IV



«سوالات تشریحی»

* مساله‌های ۱ و ۲

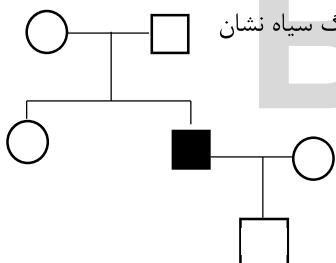
نوعی باکتری کوچک شکی کروی و قطری حدود $2 \mu m$ دارد و انرژی خود را فقط از طریق تجربه بی‌هوازی گلوکز در مسیر گلیکولیز کسب می‌کند. با توجه به این اطلاعات به دو پرسش زیر پاسخ دهید. در صورت نیاز عدد π را معادل $3/0$ و عدد آووگادرو را معادل 3×10^{23} در نظر بگیرید.

۱- اگر غلظت داخلی سلولی گلوکز در این باکتری 1 mM باشد، تعداد مولکول‌های گلوکز در یک باکتری به طور متوسط چندتاست؟

۲- اگر غلظت اولین آنزیم مسیر گلیکولیز (هگزوکیناز) در این باکتری با وزن مولکولی 100 هزار دالتون معادل 10 گرم بر لیتر باشد، غلظت داخلی سلولی این آنزیم چند میکرومولار است؟

۳- در مطالعه جمعیتی از نوع کفشدوزک، 120 نمونه تصادفی از کفشدوزک‌ها در ۱۵ اردیبهشت‌ماه جمع‌آوری شده و پس از علامت‌گذاری بال، دوباره آزاد شدند. در نمونه‌گیری دوم در ۱۵ مردادماه، 100 نمونه تصادفی جمع‌آوری شد که در میان آن‌ها ۲ کفشدوزک علامت‌دار مشاهده شد. اگر فرض کنیم هر کفشدوزک به طور متوسط حدود 120 روز عمر می‌کند و نرخ رشد جمعیت این کفشدوزک‌ها در مدت فروردین تا آذرماه تقریباً برابر صفر است، اندازه جمعیت این کفشدوزک‌ها در این سال احتمالاً چقدر بوده است؟

۴- لوکوس A در یک پستاندار استرالیایی با دو آلل A_1 و A_2 روی یک کروموزوم غیرجنسی واقع است؛ اما بروز فنوتیپ‌های آن وابسته به جنسیت است. به این صورت که آلل A_1 نسبت به A_2 در نرها غالب و در ماده‌ها مغلوب است. با توجه به شجره‌نامه زیر احتمال این که فرد نر مشخص شده با علامت سوال (?) فنوتیپ حاصل از A_1 را داشته باشد چند درصد است؟ فنوتیپ A_1 با رنگ سیاه نشان داده شده است. فراوانی هر یک از آلل‌های A_1 و A_2 در جامعه برابر 50% فرض کنید.



۵- فرض کنید حجم زیادی از محیط کشت با تعداد یکسانی از دو گونه باکتری از دو گونه باکتری آلوده شده است. اگر هر باکتری گونه اول در هر ۲ ساعت و هر باکتری گونه دوم در هر ۳ ساعت تقسیم شود، چند ساعت طول خواهد کشید تا $99/9\%$ باکتری‌های محیط از گونه اول باشند؟



کلید سوالات

۱	هـ د ج ب الف	۲۱	هـ د ج ب الف	۴۱	هـ د ج ب الف
۲	هـ د ب الف	۲۲	هـ د ج الف	۴۲	هـ د ج ب الف
۳	هـ د ج ب الف	۲۳	هـ د ج ب	۴۳	هـ د ج ب الف
۴	هـ د ج الف	۲۴	هـ د ب الف	۴۴	هـ د ج ب الف
۵	هـ د ج ب الف	۲۵	هـ د ج الف	۴۵	هـ د ج ب الف
۶	هـ د ب الف	۲۶	هـ د ج ب	۴۶	هـ د ج ب الف
۷	هـ د ج ب	۲۷	هـ د ج ب الف	۴۷	هـ د ج ب الف
۸	هـ د ج ب الف	۲۸	هـ د ج ب	۴۸	هـ د ج ب الف
۹	هـ د ب الف	۲۹	هـ د ب الف	۴۹	هـ د ج ب الف
۱۰	هـ د ج ب الف	۳۰	هـ د ج الف	۵۰	هـ د ج ب الف
۱۱	هـ د ج ب	۳۱	هـ د ج ب	۵۱	هـ د ج ب الف
۱۲	هـ د ج ب الف	۳۲	هـ د ج ب الف	۵۲	هـ د ج ب الف
۱۳	هـ د ب الف	۳۳	هـ د ج ب الف	۵۳	هـ د ج ب الف
۱۴	هـ د ج ب الف	۳۴	هـ د ج ب الف	۵۴	هـ د ج ب الف
۱۵	هـ د ج ب	۳۵	هـ د ج ب الف	۵۵	هـ د ج ب الف
۱۶	هـ د ج ب الف	۳۶	هـ د ج ب الف	۵۶	هـ د ج ب الف
۱۷	هـ د ج ب الف	۳۷	هـ د ج ب الف	۵۷	هـ د ج ب الف
۱۸	هـ د ج ب الف	۳۸	هـ د ج ب الف	۵۸	هـ د ج ب الف
۱۹	هـ د ج ب الف	۳۹	هـ د ج ب الف	۵۹	هـ د ج ب الف
۲۰	هـ د ج ب الف	۴۰	هـ د ج ب الف	۶۰	هـ د ج ب الف

«پاسخ سوالات تشریحی»

۲- $100 \mu\text{mol} / \text{lit}$

۴- ۶۶/۶۷ درصد

۱- ۲۴۰ مولکول

۳- ۱۳۵۰

۵- ۵۹/۷۹