

مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست و جو و کشف واقعیت هاست. « امام خمینی (ره) »

دفترچه سؤالات مرحله اول

بیستمین دوره المپیاد زیست شناسی سال ۱۳۹۵

بعد از ظهر - ساعت: ۱۴:۰۰

کد دفترچه : ۱

تعداد سؤالات	مدت آزمون (دقیقه)
۳۹	۲۴۰

نام خانوادگی :

نام :

شماره صندلی :

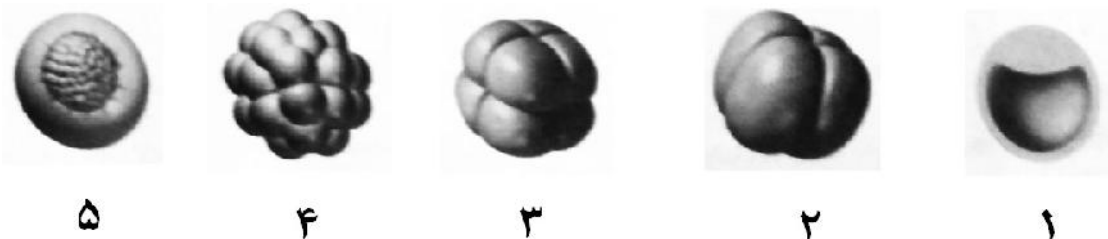
استفاده از ماشین حساب مجاز است.

توضیحات مهم

- ۱- کد دفترچه سؤالات شما ۱ است. این کد را در محل مربوط روی پاسخ نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ نامه شما تصحیح نخواهد شد. توجه داشته باشید کد دفترچه سؤالات شما که در زیر هر یک از صفحه های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است، یکی باشد.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همه برگه های دفترچه سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هرگونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسؤل جلسه را مطلع کنید.
- ۳- یک برگ پاسخ نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسؤل جلسه را مطلع کنید. ضمناً مشخصات خواسته شده در پایین پاسخ نامه را با مداد مشکی بنویسید.
- ۴- برگه پاسخ نامه را دستگاه تصحیح می کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۵- پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره منفی دارد.
- ۶- همراه داشتن هرگونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب خواهد شد.
- ۷- شرکت کنندگان در دوره تابستانی از بین دانش آموزان پایه های دهم و سوم متوسطه انتخاب می شوند.
- ۸- داوطلبان نمی توانند دفترچه سؤالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخ نامه تحویل داده شود .)

کلیه حقوق این سؤالات برای مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان محفوظ است.

۱. کدام شکل مورولای اردک را دقیق‌تر نشان می‌دهد؟



۲. در طول تکامل گیاهان خشکی‌زی وابستگی اسپوروفیت به گامتوفیت کاهش یافته است. در کدام گیاه گامتوفیت متصل به خاک است؟

I. سرخس پرسیاوش

II. سرو

III. گل‌سرخ

IV. گندم

V. خزه *Polytrichum*

۱. III و I ۲. I و V ۳. III و IV ۴. II و III ۵. II و V

۳. مخروط‌های ماده کاج (*Pinus*) در هنگام بلوغ کامل، دانه‌هایی باله‌دار ایجاد می‌کنند که با باد منتشر می‌شوند و به پراکنش دانه‌ها کمک می‌کنند. در برخی درختان نهان‌دانه دولپه‌ای، مانند نارون (*Ulmus*) و زبان‌گنجشک (*Fraxinus*) نیز انتشار دانه توسط باله و به کمک باد انجام می‌شود. نظر به این که هر سه گیاه باد‌گرفته‌افشان هستند، کدام گزینه در مورد گیاهان کاج، نارون و زبان‌گنجشک درست است؟

۱. باله در هر سه گیاه منشأ میوه‌ای دارد.

۲. باله در کاج از پولک (فلس) تخمکی؛ ولی در نارون و زبان‌گنجشک منشأ برچه‌ای دارد.

۳. باله در هر سه گیاه منشأ پولک (فلس) تخمکی دارد.

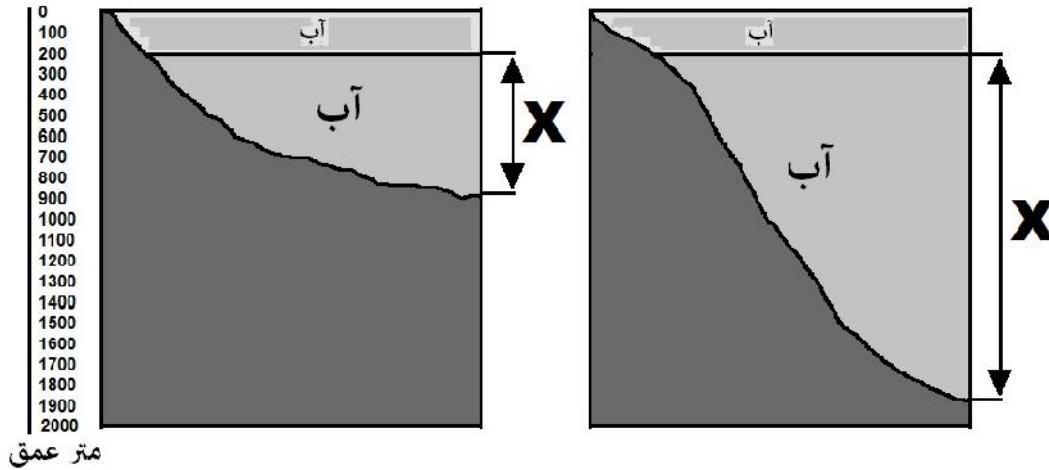
۴. دانه‌گرده کاج توسط زنبور ولی دانه‌گرده نارون و زبان‌گنجشک توسط پروانه پخش می‌شود.

۵. دانه‌های گرده هر سه گیاه باله‌دار است.

۴. رویش سریع دانه‌ها فقط زمانی به طور بهینه آغاز می‌شود که غلظت هورمون ... در دانه‌های در حال رویش افزایش یابد.

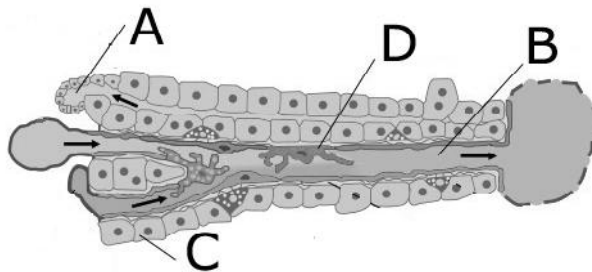
۱. اکسین ۲. جیبرلین ۳. سیتوکینین ۴. آبسیزیک اسید ۵. اتیلن

۵. در شکل زیر برش‌های دو اکوسیستم دریاچه و اقیانوس نشان داده شده است. ناحیه‌ای که با علامت X نشان داده شده، کدام است.



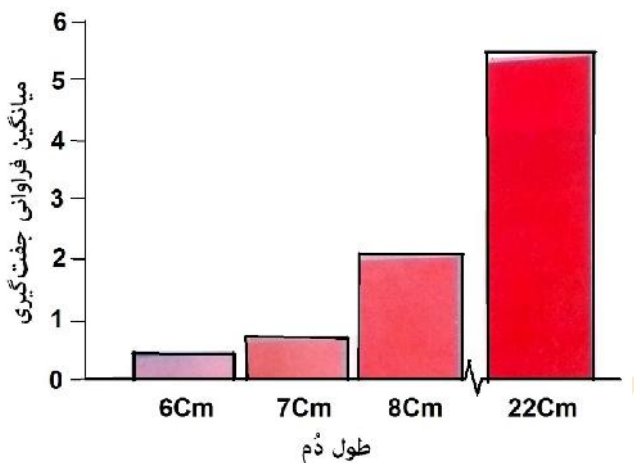
۱. Abyssal Zone
۲. Aphotic Zone
۳. Oceanic Zone
۴. Benthic Zone
۵. Pelagic Zone

۶. در این شکل که بخشی از کبد را نشان می‌دهد، تعیین کنید به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه مجرای صفراوی، سینوزوید، سلول هپاتوسیت (کبدی)، سلول کوپفر را به درستی نشان می‌دهد.



۱. D, C, A, B
۲. D, C, B, A
۳. A, D, C, B
۴. B, A, C, D
۵. B, D, A, C

۷. نمودار زیر اثر اندازه دُم را بر فراوانی جفت‌گیری پرنده نر گونه *Euplectes axillaris* نشان می‌دهد:



با توجه به گزاره‌های زیر، گزینه درست را در ارتباط با این آزمایش انتخاب کنید.

I. محور افقی متغیر وابسته را نشان می‌دهد.

II. محور عمودی متغیر مستقل را نشان می‌دهد.

III. بازه متغیر مستقل را طراح آزمایش تعیین می‌کند.

IV. فرضیه در این آزمایش وابستگی موفقیت تولیدمثلی به اندازه دُم است.

۵. III و IV

۴. IV

۳. III

۲. II

۱. I

۸. جانوران مختلف از راه‌های ارتباطی (communication channels) مختلفی (از لحاظ عملکرد، زمان اثر و فاصله) استفاده می‌کنند. به نظر شما درباره یک قاب‌بال شب‌تاب (معروف به کرم شب‌تاب)، کدام سیگنال‌ها برای یافتن جفت به ترتیب از مسافت دور، از مسافت نزدیک و انتخاب جفت مناسب (فاصله کم) نقش مهم‌تری دارد؟

۱. شیمیایی، دیداری، لامسه‌ای

۲. صوتی، دیداری، ارتعاش با فرکانس کم

۳. صوتی، دیداری، شیمیایی

۴. ارتعاش با فرکانس کم، شیمیایی، لامسه‌ای

۵. دیداری، شیمیایی، ارتعاش با فرکانس کم

۹. کودهای نیتروژن‌دار از پرمصرف‌ترین کودها هستند. مقدار و دفعات افزودن این کودها به زمین‌های کشاورزی به نوع کشت بستگی دارد. معمولاً در کشت سبزیجاتی مانند کرفس میزان و دفعات بیشتری از کودهای نیتروژن‌دار نسبت به چغندر قند استفاده می‌شود؛ زیرا با مصرف بیشتر کودهای نیتروژن‌دار ...

۱. $\text{NADH} + \text{H}^+$ و تریوز فسفات کاهش می‌یابد.

۲. فعالیت آنزیم نیتريت‌ردوکتاز کاهش می‌یابد.

۳. سیستم ریشه‌ای توسعه کمتر می‌یابد.

۴. سبب رنگ‌پریدگی (کلروز) برگ‌ها می‌شود.

۵. سطح برگ‌ها کاهش می‌یابد.

۱۰. ژن‌های گروه‌های A، B و C به ترتیب مسئول ایجاد حلقه‌های مختلف گل هستند.

A: کاسبرگ

A+B: گلبرگ

B+C: پرچم

C: مادگی

با توجه به این که بیان ژن‌های گروه C آخرین مرحله تشکیل گل است، در صورتی که جهش حذفی باشد، کدام مورد (موارد) منجر به ایجاد گلبرگ‌های متعدد و عدم تشکیل سایر حلقه‌های گل می‌شود؟

I. جهش در ژن گروه A

II. جهش در ژن گروه B

III. جهش در ژن گروه C

IV. فعالیت پیوسته A و B

۵- III و IV

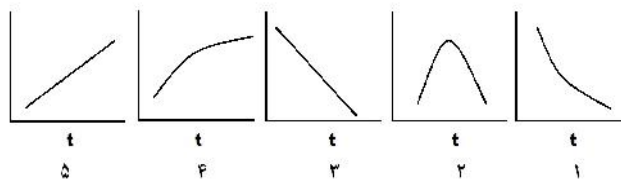
۴- IV

۳- III

۲- II

۱- I

۱۱. نسبت سطح برگ به وزن خشک آن، « سطح ویژه برگ (SLA) » نامیده می‌شود. هر چه SLA کوچک‌تر باشد، برگ ضخیم‌تر است؛ یعنی غلظت کلروفیل، تعداد کلروپلاست‌ها و تعداد سلول‌های مزوفیل (میان‌برگ) آن بیشتر است و نمودار تغییرات SLA با زمان کدام است؟



۱۲. یکی از روش‌های بهبود کیفیت آب‌های دریاچه‌ها و آبیگرها دستکاری زیستی (biomanipulation) است. بوم‌شناسان برای این کار گونه‌های زنده خاصی را به آب می‌افزایند یا برخی گونه‌ها را خارج می‌کنند. فرض کنید دریاچه‌ای بر اثر ورود فاضلاب‌های شهری و صنعتی به شکوفایی (bloom) سیانوباکتری‌ها دچار شده است. کدام روش‌ها برای بهبود آب این دریاچه بهینه است؟

I. افزایش ماهی کپور دندان‌دار (گورخری) که از پلانکتون‌های جانوری تغذیه می‌کند،

II. وارد کردن اردک‌ماهی که شکارچی است،

III. افزایش پلانکتون‌های جانوری،

IV. فیلتر کردن پلانکتون‌های گیاهی،

III و I. ۱ II و III. ۲ IV و II. ۳ IV و I. ۴ II و I. ۵

۱۳. فرض کنید که افراد جمعیت‌های دو گونه موش در عمر خود با روش تک‌همسری فقط یک بار زادآوری می‌کنند و تعداد افراد نر و ماده زاده‌ها ۵۰:۵۰ است. هم‌چنین فرض کنید که هر جفت موش نر و ماده از گونه اول ۴ زاده زیستا؛ در حالی که هر جفت موش از گونه دوم ۶ زاده زیستا تولید می‌کنند. اگر جمعیت‌های این دو گونه رشد نمایی داشته باشند، جمعیت نسل ۸ گونه دوم چند برابر جمعیت نسل ۸ گونه اول خواهد بود. نزدیک‌ترین عدد را انتخاب کنید.

۰.۶۶. ۱

۱.۵. ۲

۸. ۳

۱۷. ۴

۲۶. ۵

۱۴. در رابطه با هومئوستازی در جانوران مختلف، هدف کدام عملکرد یا ساختارهای زیر با هم مشابه است؟

I. ترشح بزاق از دهان روی گردن لاکپشت‌های خشکی‌زی

II. کنار هم قرار داشتن سرخرگ و سیاهرگ در پای نوعی مرغابی وحشی ساکن مناطق سردسیر

انگلستان

III. تفاوت جهت جریان ورود آب و جهت جریان خون در مویرگ‌های آبشش‌های ماهی تون

IV. تراوش اشک تمساح پس از خوردن شکار در هوای گرم

III و I. ۱ IV و III. ۴ III و II. ۳ IV و I. ۲ III و I. ۵

۱۵. گربه شنی (*Felis margarita*) از گربه اهلی کوچک‌تر است، به‌صورت وحشی در مناطق استپی و بیابانی کشور ما زندگی می‌کند، از پرندگان کوچک، خزندگان و حشرات تغذیه می‌کند و معمولاً آب نمی‌نوشد.

فرض کنید در زیستگاه یک گربه شنی که ۱۰ ساعت از شبانه‌روز را به جست‌وجوی شکار صرف می‌کند، دو نوع شکار یافت می‌شود: ملخ روی بوته‌ها و سوسمار روی زمین. با توجه به اطلاعات جدول، سود خالص انرژیایی شکار ملخ در یک شبانه‌روز چندبرابر سوسمار است؟

شکار	میانگین زمان انتظار برای هر شکار (دقیقه)	میانگین وقت صرف شده برای خوردن هر شکار (دقیقه)	انرژی مصرف‌شده برای جست‌وجو، شکار و خوردن (ژول)	انرژی به‌دست‌آمده از هر شکار (ژول)
سوسمار	۳۵	۱۰	۷	۱۵
ملخ	۱۳	۲	۳	۵

۱.۳۲.۱

۰.۷۵.۲

۰.۰۹.۳

۱.۱.۴

۰.۵.۵

۱۶. با توجه به گزاره‌های زیر گزینه(های) درست را در ارتباط با تولیدمثل گیاهان انتخاب کنید.

I. تشکیل کیسه رویانی ویژگی مشترک گیاهان دانه‌دار است.

II. آنتروزوئید یا گامت نر در خزها از تقسیم میوز سلول‌ها در آنترییدی ایجاد می‌شود.

III. اگر خودناسازگاری از نوع اسپوروفیتی باشد، عامل ممانعت‌کننده رویش دانه‌گرده مربوط به ژنوم دانه‌گرده است.

IV. نخستین تقسیم سلول تخم در نهان‌دانگان اغلب عرضی است.

I.۱ II.۲ III.۳ IV.۴ I و II.۵

۱۷. پژوهشگری که بر نوسانات فشارخون جانداران مختلف تحقیق می‌کند، طی بررسی قلب یک جاندار زنده متوجه برابر بودن فشار خون بطن چپ و راست قلب می‌شود. در پاسخ به افزایش حجم خون داخل عروقی، فشار بطن چپ از بطن راست بیشتر افزایش می‌یابد. به نظر شما جاندار مورد مطالعه کدام بوده است؟

۱. مار آفی ۲. جنین انسان ۳. طوطی ۴. قورباغه ۵. زرافه

۱۸. طی مطالعاتی که روی نوعی لاک‌پشت از خانواده Emydidae انجام شده، pH خون این جانور ۶.۱-
۵.۹ اندازه‌گیری شده است. چنانچه ساختار کلی کانال‌های یونی و ناقل‌های نفرون‌های این جانور مشابه
انسان باشد، تفاوت عملکرد کدام ناقل زیر نمی‌تواند باعث ایجاد این اسیدیته شود؟

۱. انتقال خلاف جهت H^+ و Na^+

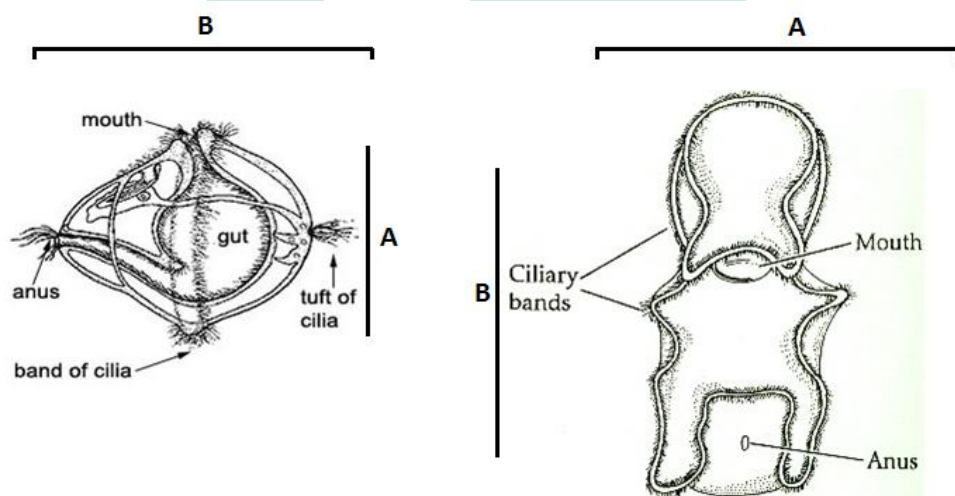
۲. پمپ $H^+-K^+-ATPase$

۳. انتقال خلاف جهت Cl^- و بیکربنات

۴. پمپ $Na^+-K^+-ATPase$

۵. هم‌انتقالی Na^+ و بیکربنات

۱۹. لاروهای زیر به ترتیب از راست به چپ مربوط به نوعی خارپوست و نوعی کرم پُر تار است. با توجه به
این که فرم بالغ خارپوستان تقارن شعاعی و کرم پُر تار بالغ تقارن دوطرفی دارد، مشخص کنید که نواحی
A و B در هر یک به ترتیب از راست به چپ کدام ناحیه‌های خارپوست را در فرم بالغ می‌سازد.

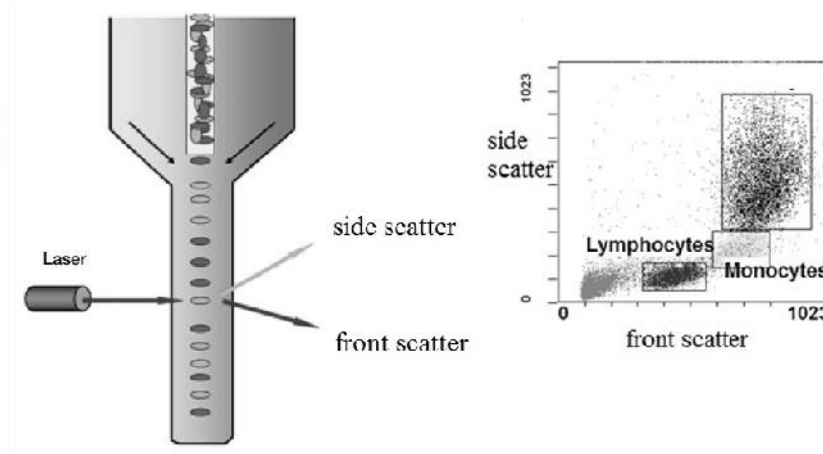


۱. ناحیه شعاعی، ناحیه دهانی، ناحیه عقبی، ناحیه جلویی
۲. ناحیه دهانی، ناحیه شعاعی، ناحیه شکمی، ناحیه جلویی
۳. ناحیه دهانی، ناحیه شعاعی، ناحیه جلویی، ناحیه شکمی
۴. ناحیه جلویی، ناحیه شعاعی، ناحیه عقبی، ناحیه جلویی
۵. ناحیه شعاعی، ناحیه پشتی، ناحیه جلویی، ناحیه پشتی

۲۰. در بررسی نمونه خون می‌توان از روش فلوسایتومتری استفاده کرد. دستگاهی که این عمل را انجام می‌دهد، سلول‌ها را از یک مسیر بسیار باریک عبور می‌دهد به طوری که در هر لحظه یک سلول از مقابل حسگرها عبور می‌کند. با استفاده از دو حسگر نوری که یکی در مقابل و دیگری در کنار مسیر عبور سلول‌ها قرار دارد (به ترتیب حسگرهای شماره یک و دو)، ویژگی‌های مختلف سلول‌ها قابل اندازه‌گیری و ثبت است.

در شکل زیر مکانیسم این دستگاه و نموداری که بر اساس آن انواع گلبول‌های سفید خون یک فرد سالم تفکیک شده‌اند را مشاهده می‌کنید. در صورتی که محور افقی نمودار مؤید front scatter (اطلاعات به دست آمده از حسگر شماره یک) باشد و قطر سلول‌ها را نشان دهد، کدام یک از ویژگی‌های زیر از side

scatter به دست آمده است؟



۱. حجم سلول‌ها

۲. تعداد کروموزوم سلول‌ها

۳. دمای سلول‌ها

۴. واکنش‌های دفاعی سلول‌ها

۵. تعداد سلول‌ها

۲۱. با توجه توضیحات سؤال قبل، در بررسی نمونه خون یک نوزاد که مبتلا به تالاسمی است، روش فلوسایتومتری تعداد $51500+$ سلول در هر میکرولیتر از خون را به عنوان گلبول سفید ثبت کرده است! بعد از تهیه لام خون محیطی، در هر فیلد $40\times$ میکروسکوپ نوری، به طور متوسط 250 گلبول قرمز سالم، $100+$ گلبول قرمز هسته‌دار و 25 گلبول سفید سالم مشاهده شده است. با توجه به اطلاعات فوق، تعداد گلبول‌های سفید واقعی در هر میلی‌لیتر از خون این نوزاد حدوداً چه قدر است؟

کد ۱، صفحه ۸ از ۱۸

۱. سی میلیون ۲. ده میلیون ۳. پانزده میلیون ۴. بیست میلیون ۵. پنجاه میلیون

۲۲. فردی هنگام پرواز با هواپیما دچار احساس طپش قلب و علایم اضطرابی شد. پس از فرود هواپیما پزشک توصیه کرد که برخی اقدامات تشخیصی برای پی‌گیری وضعیت او انجام شود. اطلاعات مربوط به اکوکاردیوگرافی او را در جدول زیر مشاهده می‌کنید. با توجه به جدول و تصویر الکتروکاردیوگرام گزینه نادرست را انتخاب کنید (هر مربع کوچک در شکل معادل 0.04 ثانیه است).



۳ Cm	قطر ریشه آئورت
۲.۵ Cm	قطر ریشه شریان ریوی
۵۵%	کسر خروجی (Ejection fraction)

- تعداد ضربان قلب این فرد در محدوده نرمال است.
- برون‌ده سمت راست قلب این فرد اندکی کمتر از سمت چپ است.
- بخشی از خون‌رسانی از طریق عروق کرونری طی زمان A تا B رخ می‌دهد.
- موج P در الکتروکاردیوگرام این فرد قابل مشاهده است.
- اضطراب و ترس در این فرد می‌تواند باعث افزایش ضربان قلب شود.

۲۳. یکی از روش‌های انتقال مواد به درون سلول‌ها استفاده از پپتیدهای حامل است که معمولاً از طریق روش اندوسیتوز وارد سلول می‌شوند و پس از ورود به سلول درون اندامک اندوزوم به دام می‌افتند. مولکول حامل باید دارای ابزار لازم برای فرار از این اندامک باشد. یکی از این روش‌ها استفاده از ساختارهای پپتیدی واجد ساختار ماریچ آلفا و تخریب غشاست. به نظر شما حضور فراوان کدام امینواسید در این پپتید می‌تواند به تشکیل ساختارهای شکننده ماریچ آلفا در شرایط pH اسیدی درون اندوزوم کمک کند؟

کد ۱، صفحه ۹ از ۱۸

۱. آسپارتیک‌اسید با زنجیره جانبی اسیدی
۲. لیزین با زنجیره جانبی آمینی
۳. سرین با زنجیره جانبی آب‌دوست
۴. والین با زنجیره جانبی آب‌گریز
۵. فنیل‌آلانین با زنجیره جانبی حلقوی (آرماطیک)

۲۴. یکی از هورمون‌های تعیین‌کننده میزان سیری در جانوران «لپتین» است که به تازگی تأثیر آن بر دستگاه ایمنی بدن معلوم شده است. اثر لپتین بر ایمنی سلولی منجر به تمایز رده‌های لنفوسیت T به Th۱ می‌شود. لنفوسیت‌های Th۱ اینترلوکین ۲ و اینترفرون گاما تولید می‌کنند.

در یک تحقیق که روی جانوری صورت گرفت، حذف گیرنده لپتین در همه بافت‌ها، یا به صورت اختصاصی در نورون‌ها، باعث کاهش واکنش‌های خودایمنی در دستگاه عصبی می‌شود. اثرهای این حذف هنگام حذف عمومی گیرنده شدیدتر است؛ اما نکته متناقضی که در این میان وجود دارد، آن است که حذف اختصاصی این گیرنده در «آستروسیت‌ها» باعث افزایش واکنش‌های خودایمنی می‌شود. با فرض این که گیرنده‌های لپتینی مشابهی در دستگاه عصبی، هم در سطح نورون‌ها و هم در سطح آستروسیت‌ها بیان می‌شوند، کدام یک از گزینه‌های زیر این دوگانگی اثر حذف گیرنده لپتین را توجیه نمی‌کند؟

۱. فعال شدن گیرنده‌های لپتینی سطح آستروسیت‌ها، پاسخ‌دهی نورون‌ها به لپتین را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۲. تحریک آستروسیت‌ها به‌واسطه لپتین منجر به پاکسازی لنفوسیت‌های آسیب‌رسان راه‌یافته به دستگاه عصبی می‌شود.
۳. آستروسیت‌ها برای حفظ نفوذپذیری انتخابی سد خونی-مغزی به لپتین نیاز دارند.
۴. تحریک نورون‌ها به‌واسطه لپتین منجر به افزایش بیان گیرنده لپتین در سطح آستروسیت‌ها می‌شود.
۵. تحریک نورون‌ها به‌واسطه لپتین باعث مهار مسیرهای پیام‌رسانی پایین دست گیرنده لپتین در آستروسیت‌ها می‌شود.

۲۵. در چرخه زندگی مخمر هم تولیدمثل جنسی وجود دارد و هم تولید مثل غیر جنسی (جوانه‌زنی). درباره مخمري که برای یک ژن X جهش یافته است، کدام گزینه(ها) درست است؟

- I. الل سالم ژن X مغلوب است.
 - II. اکثریت جهش‌های ژن‌های مختلف در دوره دیپلوئیدی از چرخه زندگی مخمر، بروز می‌کنند.
 - III. بسته به محل جهش در ژن، ممکن است الل جهش یافته طی چرخه زندگی مخمر بروز نکند.
 - IV. در صورتی که ژن X در انتهای کروموزوم مخمر مستقر باشد، ممکن است طی مراحل مطالعه بروز نکند.
- ۱.۱ و II ۲. II و III ۳. III و IV ۴. I و III ۵. II و IV

۲۶. برای تعیین فاصله جایگاه‌ها(لوکوس‌ها)ی ژنومی ژنی که مسئول ایجاد رنگ قرمز گل (فرم وحشی) با ژنی که مسئول تعیین بلندی گیاه است، گل‌های هوموزیگوت قرمز رنگ پایه بلند را با گل‌های زرد رنگ پایه کوتاه آمیزش دادیم. فرض کنید که ژن‌های زردی گل و کوتاهی پایه جهش یافته هستند. چنانچه از آمیزش نسل اول حاصل از این آمیزش با گل‌های زرد رنگ پایه کوتاه نتایج زیر به دست آید، فاصله دو لوکوس ...

قرمز بلند	قرمز کوتاه	زرد کوتاه	زرد بلند	فنوتیپ
۴۹/۵	۰/۵	۴۹/۵	۰/۵	درصد

فراوانی فنوتیپ‌های نسل دوم

۱. ۰.۵ واحد نقشه است.

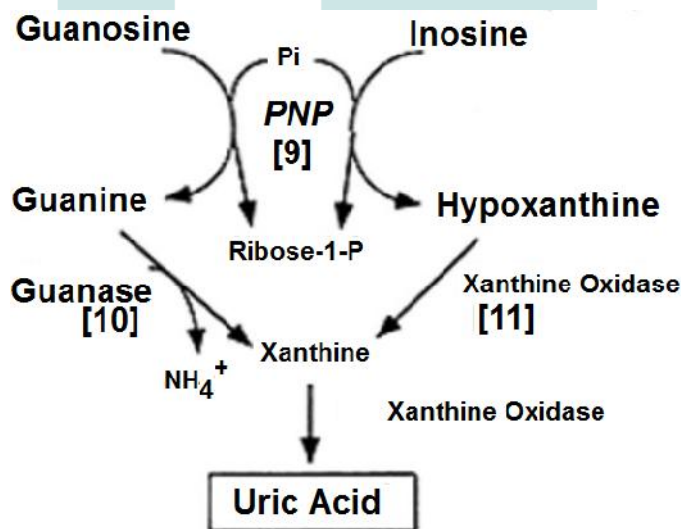
۲. ۱ واحد نقشه است.

۳. ۲ واحد نقشه است.

۴. ۴۹.۵ واحد نقشه است.

۵. ۹۹.۵ واحد نقشه است.

۲۷. در بیماری نقرس حملات پیاپی آرتروز روی می‌دهد. در این بیماری یکی از مفاصل بدن ملتهب (قرمز، متورم و دردناک) می‌شود. علت ایجاد نقرس افزایش اوریک‌اسید خون است که در پی آن بلورهای مونواورات سدیم در مفاصل، تاندون‌ها و بافت‌های اطراف آن رسوب می‌کنند. یکی از محققان مسیر زیر را برای تبدیل بازهای پورینی به اوریک‌اسید پیشنهاد داده است:



اینوزین و گوانوزین با فعالیت آنزیم نوکلئوتیداز به ترتیب از بازهای آلی آدنین و گوانین حاصل می‌شوند. بر اساس مطالعات بعدی این محقق، می‌دانیم که آنزیمی به نام HGPRT می‌تواند آغاز کننده مسیری باشد که طی آن هیپوگزانتین دوباره به بازهای آلی آدنین و گوانین تبدیل می‌شود.

با توجه به اطلاعات فوق، کدام یک از موارد زیر می‌تواند فرد را مستعد ابتلا به یک حمله نقرس کند؟

۱. استفاده از داروی آلپورینول که مهارکننده آنزیم گزانتین‌اکسیداز است.
۲. استفاده از داروی پروبنسید که باعث دفع بیشتر اسید اوریک از طریق کلیه‌ها می‌شود.
۳. فرد با بیماری لنفوم (نوعی سرطان) که در حال دریافت داروهای تخریب‌کننده سلول‌های سرطانی است.
۴. فردی که به علت وضعیت مالی نامناسب گوشت قرمز کم مصرف می‌کند.
۵. فردی که به‌طور مادرزادی آنزیم HGPRT با فعالیت زیاد، دارد.

۲۸. برای بررسی میزان ارتباط بیماری دیابت شیرین با گلوکز بالا در ادرار، آزمایشی روی نمونه‌ای از افرادی از جامعه که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، انجام شد. در این آزمایش ۰.۲ افراد شرکت‌کننده مبتلا به دیابت بودند و در ادرار نیمی از آن‌ها گلوکز بالا (مثبت) محاسبه شد. از طرفی آزمایش قند ادرار ۰.۳ کل افراد شرکت‌کننده نیز مثبت بود.

اگر قند در ادرار فرد A که از افراد شرکت‌کننده در آزمایش است، مثبت باشد، چقدر احتمال دارد این فرد دیابتی باشد؟

- | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| $\frac{1}{2}$.۱ | $\frac{1}{3}$.۲ | $\frac{2}{3}$.۳ | $\frac{1}{7}$.۴ | $\frac{1}{6}$.۵ |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|

۲۹. براساس جامعه آماری و نتایج سؤال قبل، آزمایش قند ادرار برای کدام‌یک از گزینه‌های زیر با احتمال بیشتر و دقیق‌تر عمل می‌کند؟

۱. اطمینان به دیابتی نبودن افرادی که نتیجه منفی داشته‌اند.
۲. پیدا کردن همه دیابتی‌های جامعه
۳. جدا کردن افراد غیردیابتی که آزمایش قند ادرارشان مثبت بوده است
۴. جدا کردن افراد دیابتی از بقیه بیماران کلیوی
۵. بررسی میزان پیشرفت بیماری در مسیر مزمن دیابت

۳۰. در برکه‌ای تعدادی قورباغه زندگی می‌کنند. این قورباغه‌ها برای دستیابی به شکار، مجبورند به بالا بجهند و در نقطه اوج زبان خود را به سوی سنجاقک‌های روی شاخه‌های بالایی گیاهان پرتاب کنند. آن‌ها برای جهیدن به مسافت بالاتر، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند؛ ولی در عوض، به تعداد بیشتری سنجاقک دست می‌یابند.

تابع $f(h)$ بیانگر میزان انرژی مصرف‌شده توسط قورباغه برای رسیدن به ارتفاع h است (انرژی بر حسب کالری و h بر حسب متر)

$$f(h) = 2h$$

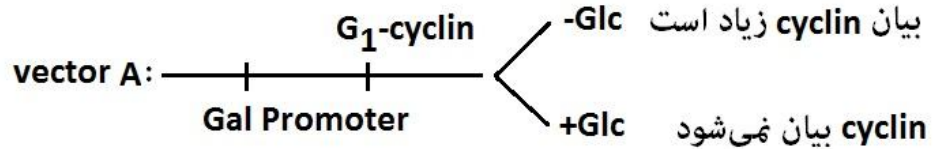
تابع $g(h)$ بیانگر میزان موفقیت در شکار در ارتفاع h بر حسب کالری رسیده به قورباغه از طریق پروانه‌های شکار شده است. (h بر حسب متر)

$$g(h) = \sqrt{h}$$

۳۳. فرض کنید که در هر میکرومتر مربع از یک سلول تقریباً ۱۰ کانال ولتاژی سدیم وجود دارد و هر کانال به طور میانگین در یک میلی‌ثانیه (یک پتانسیل عمل) ۹۰۰۰ یون سدیم وارد سلول می‌کند. تعداد یون‌های سدیم ورودی از سطح یک قطعه آکسون به قطر ۱۰ μm و طول ۱۱ μm در طول یک پتانسیل عمل چقدر است؟

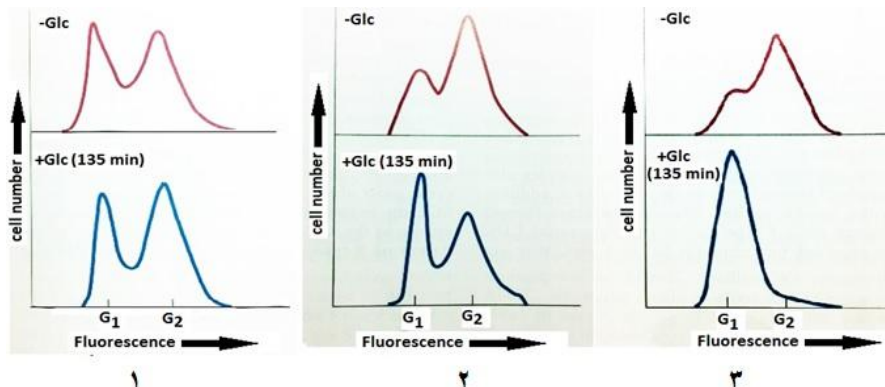
۱. ۵.۶×۱۰^۶ ۲. ۵.۶×۱۰^۰ ۳. ۷×۱۰^۶ ۴. ۲.۸×۱۰^۶ ۵. ۳.۵×۱۰^۰

۳۴. در یک چرخه سلولی عوامل بسیاری با همکاری یکدیگر مراحل مختلف را کنترل می‌کنند. فرض کنید مولکول G_1 -Cyclin برای ورود سلول‌ها به فاز S مورد نیاز است. در پژوهش برای بررسی این فرایند از وکتور A برای انتقال ژن G_1 -Cyclin به درون سلول‌های هدف استفاده شد.



فعال بودن GAL Promoter با میزان گلوکز محیط مرتبط است. در شرایطی که گلوکز در محیط وجود داشته باشد، G_1 -Cyclin بیان نمی‌شود. نمودارهای ۱، ۲ و ۳ که از یادداشت‌های محققان این پروژه برداشت شده‌اند، بیانگر تعداد سلول‌های واقع در هر مرحله از چرخه در شرایط Glc^- و Glc^+ هستند. گزاره‌های درست کدام‌اند؟

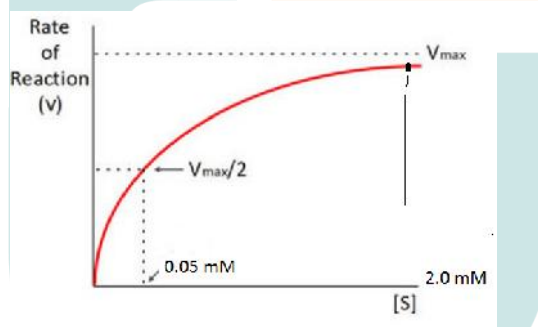
- I. نمودار ۲ مربوط به سلول‌های طبیعی تلقیح‌شده با وکتور A است.
 II. نمودار ۱ مربوط به سلول‌های طبیعی بدون تلقیح وکتور A است.
 III. نمودار ۳ مربوط به سلول‌های دارای G_1 -Cyclin بیش‌فعال بدون تلقیح وکتور A است.
 IV. نمودار ۳ مربوط به سلول‌های دارای ژن غیرفعال برای G_1 -Cyclin است که با وکتور A تلقیح شده‌اند.
 V. نمودار ۲ مربوط به سلول‌های دارای ژن غیرفعال برای G_1 -Cyclin است که با وکتور A تلقیح داده نشده‌اند.



۱. I و II ۲. I، III و V ۳. II، III و V ۴. I، II و IV ۵. I و IV

• با توجه به این اطلاعات به دو سوال بعدی پاسخ دهید:

با در نظر گرفتن رابطه $IC_{50} = K_i \left(1 + \frac{[S]}{K_m}\right)$ که توجیه‌کننده رابطه بین تمایل آنزیم به سوبسترا (K_m) و مهارکننده (K_i) است، امکان محاسبه پارامتر IC_{50} (غلظتی از مهارکننده که می‌تواند سرعت را به نصف برساند) وجود دارد. در این رابطه $[S]$ غلظت سوبستراست. نمودار زیر رابطه سرعت واکنش آنزیم بتا لاکتاماز را در برابر سوبسترای آن (Penicillin G) نشان می‌دهد و در آزمایشی دیگر نیز میزان IC_{50} مهارکننده آن برابر ۲۰ میلی مولار است. وزن مولکولی پنیسیلین برابر ۳۳۴ گرم در مول است. آنزیم بتا لاکتاماز واکنش آنزیمی شکست Penicillin G را کاتالیز می‌کند. در آزمایشی، در لوله آزمایش به حجم ۵ میلی لیتر ۳۳.۴ میلی گرم Penicillin G و آنزیم و سایر مواد مورد نیاز برای فعالیت آنزیم وجود دارد.



۳۵. با در نظر گرفتن موارد بالا میزان غلظت سوبسترا $[S]$ چند میلی مولار است؟

۱. ۲۰

۲. ۰.۰۲

۳. ۲۰۰

۴. ۰.۰۱

۵. ۱۰

۳۶. میزان K_i آنزیم در این شرایط چند میکرومولار است؟

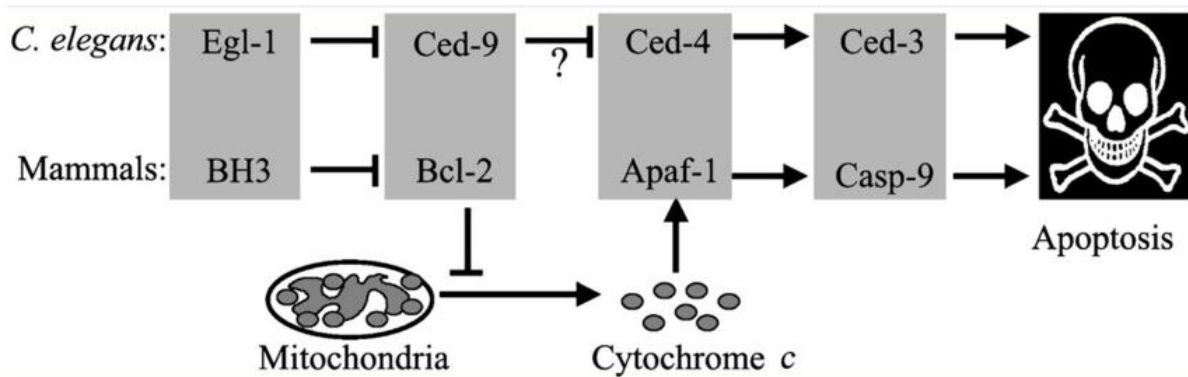
۵. ۲۰

۴. ۰.۰۵

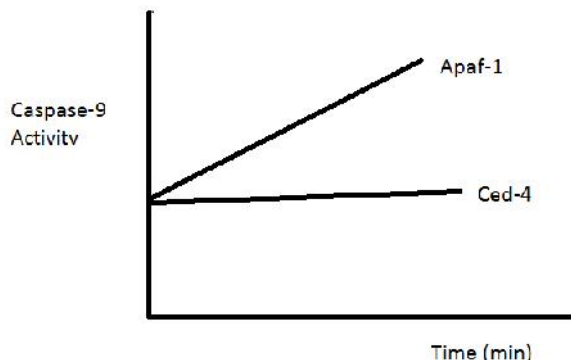
۳. ۲۰

۲. ۵۰

۱. ۰.۰۵



با توجه به شکل بالا که روش مرگ برنامه‌ریزی شده سلول (آپوپتوز) را در پستانداران و نماتودها نشان می‌دهد و همچنین نمودار زیر که در آن تأثیر بیان Ced-4 و Apaf-1 بر فعالیت کاسپاز ۹ در یک سلول هموزیگوت فاقد Apaf-1 ذاتی نشان داده شده است، چه روشی برای حذف سلول‌های سرطانی انسان با استفاده از این مکانیسم پیشنهاد می‌کنید؟



I. بیش‌بیان فرم فعال casp-9 (کاسپاز ۹)

II. بیان Anti-sense RNA بر علیه مولکول Apaf-1

III. انتقال Ced-4 به سلول‌های سرطانی

IV. داروهای تخریب‌کننده میتوکندری

V. مهار پروتئین Bcl-2

III .۵

V و IV ، II .۴

III و I .۳

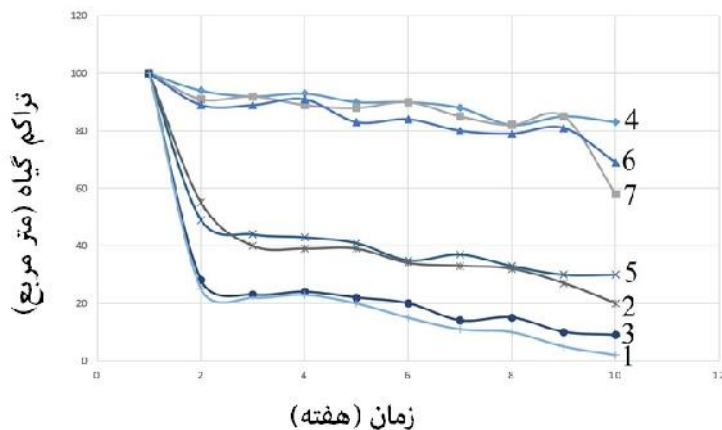
V و IV ، I .۲

IV و II .۱

۳۸. اهدای خون همواره به عنوان یکی از راه‌های انسان‌دوستانه برای کمک به هموعان شناخته شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با اهدای خون و یا خون‌اهدایی درست است؟

۱. گرم نگه‌داشتن خون‌اهدایی، یکی از راه‌های جلوگیری از ایجاد لخته در کیسه‌های خون است.
۲. با گذشت زمان و کهنه‌شدن خون‌اهدایی، pH محتوای کیسه خون افزایش می‌یابد.
۳. در کیسه‌های خون تازه‌اهداده، پلاکت‌ها دارای کمترین میزان طول عمر در مقایسه با سایر سلول‌های خونی هستند.
۴. در صورت سانتریفوژ خون‌اهدایی، فراوان‌ترین پروتئین موجود در پلاسما جداسازی شده آلبومین است.
۵. با توجه به تکنیک‌های نوین شناسایی ویروس‌ها و سایر عوامل بیماری‌زا، خون همه افراد جامعه برای تزریق به بیماران نیازمند خون مناسب است.

۳۹. دانش‌پژوهی برای بررسی تأثیر گوسفند بر تراکم بوته‌های گیاه *Medicago sativa* دست به انجام تحقیقی زد. او در این تحقیق از یک گوسفند یک ساله (شماره ۲)، یک گوسفند دوساله (شماره ۵)، یک گوسفند چهارساله (شماره ۳) و یک آهو (شماره ۱) استفاده کرد. در قسمت اول تحقیق، تراکم گیاه *Medicago sativa* را در طول زمان در حضور چهار حیوان فوق به صورت مستقل بررسی کرد. در قسمت دوم آزمایش تراکم گیاه *Medicago sativa* را در حضور روباه (شماره ۴)، در حضور روباه و گوسفند چهارساله با هم (شماره ۶)، در حضور روباه و آهو با هم (شماره ۷) در طول زمان بررسی کرد. این نمودار تراکم گیاه را در ۷ آزمایش فوق نشان می‌دهد.



این محقق سپس اعداد به دست آمده در آزمایش‌ها را با هم از نظر آماری مقایسه کرد و به صورت دو به دو، p value مربوط را به دست آورد. در جداول زیر بخشی از نتایج او را مشاهده می‌کنید. P value کوچک‌تر از ۰.۰۵ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین دو متغیر است.

		<i>P value</i>
4	1	0.001
	2	0.001
	3	0.001
	5	0.001
	6	0.223
	7	0.999

		<i>P value</i>
3	1	0.909
	2	0.002
	4	0.001
	5	0.001
	6	0.003
	7	0.001

		<i>P value</i>
2	1	0.006
	3	0.002
	4	0.001
	5	1.000
	6	0.013
	7	0.019

با توجه به اطلاعات فوق، کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- I. روباه در شکار آهو نسبت به گوسفند موفق‌تر بوده است.
 - II. تأثیر آهو بر تراکم گیاه *Medicago sativa* شبیه تأثیر گوسفند دوساله است.
 - III. در نهایت با بالا رفتن سن گوسفند تراکم گیاه *Medicago sativa* از نظر آماری به صورت معنی‌داری کاهش می‌یابد.
 - IV. آهو نسبت به گوسفند چهارساله تراکم *Medicago sativa* را به صورت معنی‌داری کاهش می‌دهد.
۱. I و II ۲. II و III ۳. I و III ۴. II و IV ۵. I، II، III و IV

پایان

لطفا در این کادر چیزی ننویسید.

کلید اولیه آزمون المپیاد زیست شناسی

مرحله اول کد ۱

تاریخ برگزاری ۹۵/۱۱/۷

مطابق توضیحات دفترچه تکمیل شود.

کد دفترچه ۲

غلط

صحیح

لطفا گزینه را به صورت کامل و فقط با مداد مشکی نرم پر کنید.

۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۲۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۴۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۶۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۱۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۱۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۲۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۳۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۳۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۴۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۵۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۵۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۶۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

۷۱	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۲	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۴	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۶	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۸	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۷۹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
۸۰	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

محل امضاء

اینجانب فرزند با کد ملی

مطابقت اطلاعات مندرج در پاسخ برگ را با مشخصات خود تایید می نمایم.