

باسمه تعالی
باشگاه طلایی های ایران



باشگاه طلایی های ایران
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

علم همراه تهذیب نفس است که انسان را به مقام انسانیت می رساند. هم
در علم کوشا باشید و هم در عمل و هم در تهذیب اخلاق.

“امام خمینی(ره)”

دفترچه سوالات آزمون آزمایشی مرحله اول

المپیاد زیست شناسی سال ۱۳۹۶

صبح - ساعت : ۹:۰۰

تعداد سوالات	مدت آزمون (دقیقه)
۴۰	۱۸۰

نام خانوادگی:

نام:

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد.

۱. بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سوالات داخل دفترچه و وجود همه برگه های دفترچه سوالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هرگونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
۲. 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 مسئول جلسه را مطلع کنید.
۳. 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.
۴. پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره منفی دارد.
۵. 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.
۶. این آزمون به صورت آزمایشی برگزار خواهد شد و صرفاً جنبه آمادگی دارد.

کلیه حقوق این سوالات برای باشگاه طلایی های ایران محفوظ است.

۱. در یک مسیر متابولیک، واکنش‌ها به دو دسته نزدیک تعادل و دور از تعادل تقسیم می‌شوند. بهترین توصیف واکنش‌های که نزدیک تعادل خود است (near-equilibrium reaction) کدام است؟
۱. همواره دارای تغییر انرژی آزاد استاندارد مساعد هستند.
 ۲. تغییر انرژی آزاد آن نزدیک ۰ است.
 ۳. معمولاً در مسیرهای متابولیکی نقاط کنترلی هستند.
 ۴. در حالت *in vivo* به کندی صورت می‌پذیرند.
 ۵. بیش از یک مورد صحیح است.

۲. سلولی دارای ویژگی‌های زیر است. این سلول در کدام مرحله‌ی تقسیم میتوز است؟
- a. با کاهش همپوشانی بین میکروتوبول‌های قطبی (polar microtubules) اندازه سلول بزرگ شده است.
 - ii. میکروتوبول‌های آستر به غشای سلولی متصل شده‌اند.

۱. آنافاز، متافاز
۲. آنافاز، پرومتافاز
۳. پروفاز، متافاز
۴. پروفاز، پرومتافاز
۵. آنافاز، پروفاز

۳. بخشی از توالی رشته کدکننده (coding strand) یک ژن به صورت زیر است.

5' - ACCGCAGATTCAC T GCC - 3'

با توجه به این توالی، گزاره نادرست را تعیین کنید.

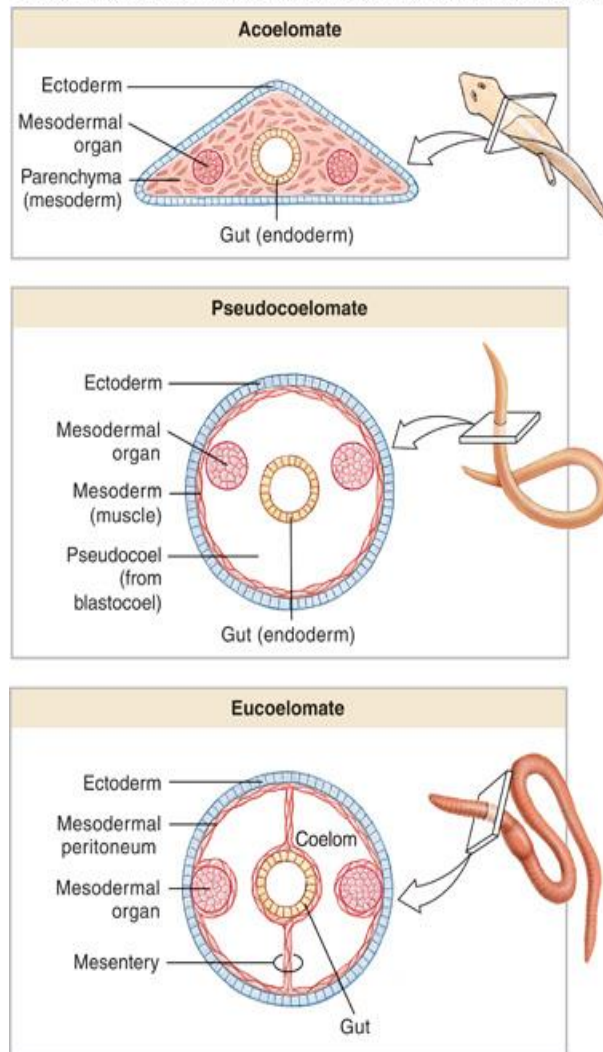
۱. اگر توالی بالا در reading frame نمایش داده شده باشد، آنتی کدون tRNA مربوط به آمینواسید پنجم UGA است.
۲. mRNA از روی رشته‌ی مکمل رشته‌ی نشان داده شده ساخته می‌شود.
۳. در صورتی که توالی بالا در reading frame نباشد (یعنی هر ۳ حالت خواندن ممکن باشد) می‌توان به ۳ حالت، تنها با یک جهش نقطه‌ای در این توالی کدون پایان ایجاد کرد.
۴. توالی بالا همواره همراستا با جهت اتصال و حرکت RNA polymerase می‌باشد.
۵. هیچکدام

۴. در تکوین جنینی مهره‌داران حین گاسترولاسیون سه لایه ectoderm, endoderm, mesoderm بوجود می‌آیند که به آن‌ها لایه‌های زاینده (germ layers) می‌گوییم. اندام‌های مختلف بدن طی اندام‌زایی (organogenesis) از این ۳ لایه شکل می‌گیرند. کدام گزینه از لایه زاینده متفاوتی از سایر گزینه‌ها منشا گرفته است؟

1. Adrenal cortex
2. Pituitary gland
3. Skeletal and muscular systems
4. Dermis of skin
5. Lymphatic system

۵. کدام گزاره‌ها در مورد ۳ دسته جانور زیر صحیح هستند؟

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



۱. جانوران آسلومات و یوسلومات بر روی لوله گوارشی خود عروق خونی دارند.

۲. جانور سلومات نسبت به سودوسلومات حفر بهتر است.

۳. هر ۳ این جانوران اسکلت هیدروستاتیک دارند.

۴. اسفنج‌ها و کیسه‌تنان در گروه آسلومات‌ها قرار می‌گیرند.

۱. ۱

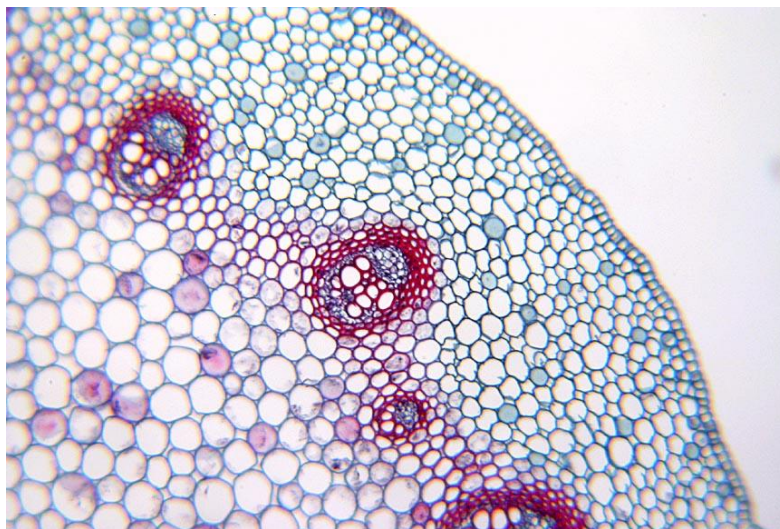
۱, ۲

۲, ۳

۲. ۴

۱, ۲, ۳, ۴

۶. با توجه به شکل زیر گزینه‌ی صحیح را مشخص کنید.



۱. برش مربوط ساقه است.

۲. این برش مربوط به یک ساقه است که رشد پسین ندارد.

۳. برش مربوط به ریشه است.

۴. برش مربوط به یک تک لپه است.

۵. برش مربوط به یک دو لپه است.

۱. ۱, ۲, ۷

۲. ۲, ۳, ۴, ۷

۳. ۲, ۳, ۷

۴. ۱, ۲, ۴, ۷

۵. ۱, ۷

۷. در شکل زیر، نمودار Extracellular Acidification Rate (ECAR) نسبت به زمان را مشاهده می کنید. طی آزمایش موادی به محیط کشت سلولها اضافه گشته است که عملکرد آنها به صورت زیر است:

Oligomycin: آنزیم ATP synthase زنجیره انتقال الکترونی را با جلوگیری از عبور پروتونها از آنزیم مهار می کند.

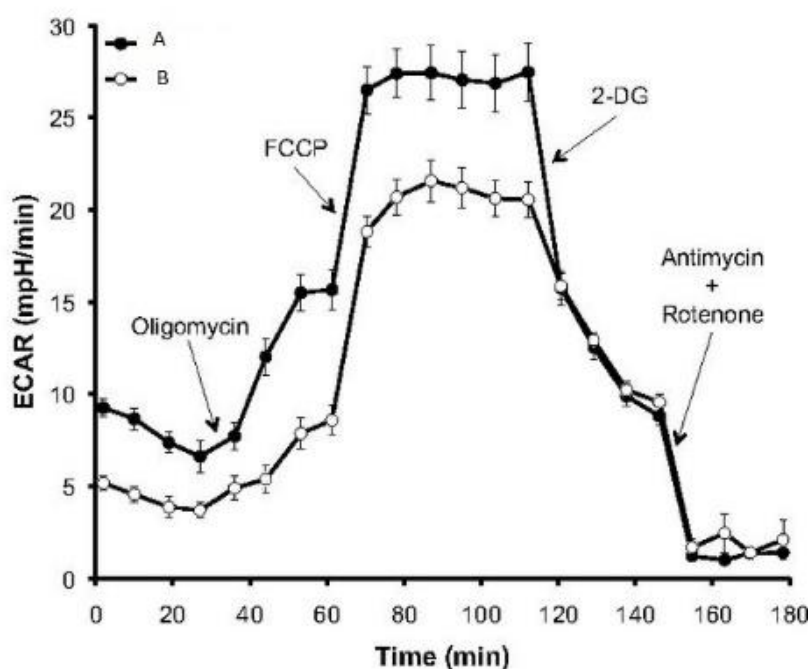
FCCP: یک عامل جداکننده (Uncoupling) همانند UCP-1 (thermogenin) است.

2-DG: یک آنالوگ گلوکز است که آنزیم فسفوگلوکوایزومراز (مرحله دوم گلیکولیز) نمی تواند بر روی آن اثر کند.

Antimycin: آنزیم cytochrome c reductase (کمپلکس III) را مهار می کند و چرخه Q را مختل می کند.

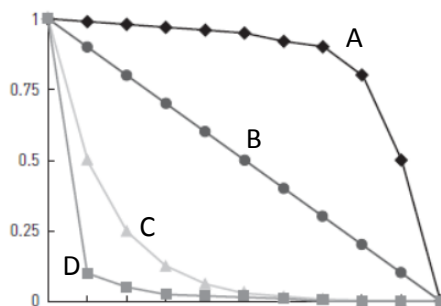
Rotenone: باعث مهار انتقال الکترون از NADH به CoQ (کمپلکس I) می شود.

با توجه به شکل زیر، دو نمودار A (دایره های توپر) و B (دایره های توخالی) به ترتیب، نمی توانند نشانگر کدام یک از موارد زیر باشند؟



۱. لنفوسیت T فعال و ترشح کننده سیتوکین، لنفوسیت T غیرفعال
۲. سلول پوششی سرطانی، سلول پوششی سالم
۳. سلول عضله چهارسر ران در حال فعالیت، سلول عضله چهارسر ران در حال استراحت
۴. سلول عضله قلب هنگام فعالیت شدید، سلول عضله قلب هنگام استراحت
۵. بیش از یک مورد جواب سوال است.

8. We have drawn the survivorship curves of 4 species A-D. The ordinate (y axis) of the graphs is the fraction of the initial population that have survived to each age class. According to the graphs, identify the false statements.



- I. Members of species A probably have a higher life expectancy at birth than other species.
 - II. Species B has a constant death rate over its entire life span.
 - III. Species D is more likely to be r-selected than K-selected.
 - IV. Species D participates in the initial phases of primary succession.
1. III, IV
 2. II, III
 3. I, III, IV
 4. II
 5. All statements are true.

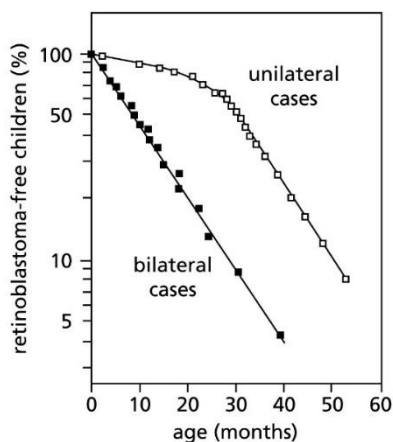
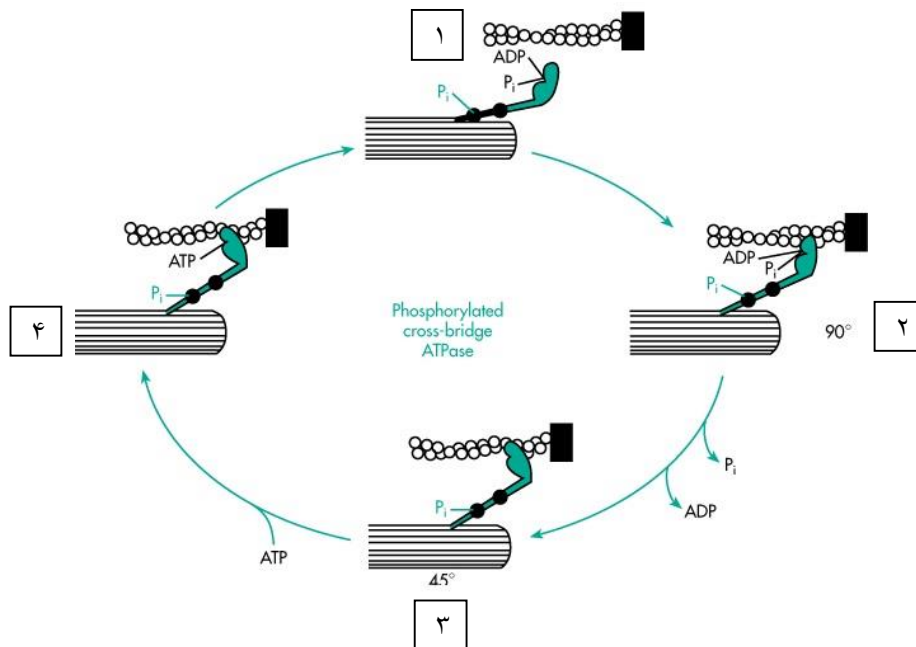


Figure 20-7 MBocS: The Problems Book (© Garland Science 2008)

۹. نمودار روبرو نرخ ابتلای کودکان به رتینوبلاستوما (نوعی سرطان شبکیه چشم که فرد در خردسالی به آن مبتلا می شود) را نشان می دهد. این بیماری به دو صورت unilateral (درگیرکننده فقط یک چشم) و bilateral (درگیرکننده هر دو چشم) ظاهر می شود. محور Y نمودار نشان دهنده نسبتی از کودکان مورد بررسی ما است که هنوز دچار رتینوبلاستوما نشده اند. با توجه به این شکل، گزاره صحیح را تعیین کنید.

۱. احتمالاً فرم unilateral در صورت وجود استعداد ژنتیکی در فرد ایجاد می شود.
۲. هر دو شکل بیماری تنها با ایجاد یک جهش ظاهر می شوند.
۳. با توجه به نمودار می توان گفت که رتینوبلاستوما سرطانی بسیار کشنده است.
۴. در نمودار مربوط به فرم bilateral، می توان گفت که تعداد کودکانی که در هر رده سنی مبتلا می شوند، برابر است.
۵. هیچ یک از گزینه ها صحیح نیستند.

۱۰. شکل زیر نشان‌دهنده چرخه پل عرضی در ماهیچه صاف است. شما این شکل را به‌عنوان نماینده‌ای از تمام انواع ماهیچه در نظر بگیرید. با توجه به شکل و تنها با در نظر گرفتن بخش سر مولکول میوزین (قسمت دارای خاصیت ATPase) تعیین کنید حالات Latch State (حالت قفل در عضله صاف) و Rigor mortis (جمود نعشی) به ترتیب، از کدام مرحله (مراحل) می‌توانند منشا بگیرند؟



۱. ۲ - ۴
۲. ۳، ۲ - ۲، ۱
۳. ۳، ۲ - ۴، ۳، ۲
۴. ۲ - ۲
۵. ۳، ۲ - ۳، ۲

۱۱. ماتریس‌های تبدیل زیر نشان دهنده‌ی تغییراتی است که بر روی غلظت مواد فیلترای کپسول بومن اعمال می‌شود. غلظت کدام ماده در ادرار از بقیه بیشتر خواهد بود؟

A $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$

ماتریس غلظت‌های اولیه مواد A تا E در فیلتر:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

لوله هنله:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

لوله‌ی جمع‌کننده:

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

توبول پروگزیمال:

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

توبول دیستال:

A. ۱

B. ۲

C. ۳

D. ۴

E. ۵

۱۲. هورمون‌های تیروئیدی در خون توسط پروتئین‌هایی حمل می‌شوند که اصلی‌ترین پروتئین ناقل TBG (Thyroid-Binding Globulin) می‌باشد. میزان TBG تحت شرایط مختلفی از جمله استروژن و قرص‌های ضد بارداری (Oral Contraceptive Pill – OCP) و بعضی داروها تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

برای سنجش میزان TBG از تستی به نام T3RU استفاده می‌کنیم که در آن ابتدا تری یدوتیرونین نشان دار را به نمونه‌ی خون اضافه می‌کنیم (خون حاوی TBG است) سپس محلول حاصل را بر روی رزین جاذب تری یدوتیرونین می‌ریزیم و بعد از شست و شو میزان تابش رادیو اکتیویته رزین را اندازه می‌گیریم که این کمیت را با T3RU نشان می‌دهیم.

با توجه به آموخته‌هایتان و مضموم فیدبک گزاره‌ی صحیح را انتخاب کنید.

۱. فردی که دچار هایپوتیروئیدی اولیه می‌باشد، پروفایل تست‌های تیروئیدی او به شرح زیر خواهد بود:

افزایش TSH و کاهش T4 و کاهش T3RU

۲. فردی که OCP مصرف کرده و بویتروئید می‌باشد (عملکرد تیروئید نرمال دارد)، پروفایل تست R تیروئیدی او به شرح زیر خواهد بود:

TSH نرمال و کاهش T4 و کاهش T3RU

۳. فردی که دچار هایپر تیروئیدی اولیه می‌باشد، پروفایل تست‌های تیروئیدی او به شرح زیر خواهد بود:

افزایش TSH و کاهش T4 و افزایش T3RU

۴. فردی که دچار هایپوتیروئیدی سنترال (ثانویه) می‌باشد، پروفایل تست‌های تیروئیدی او به شرح زیر خواهد بود:

افزایش TSH و کاهش T4 و افزایش T3RU

۵. فردی که دچار هایپر تیروئیدی سنترال (ثانویه) می‌باشد پروفایل تست‌های تیروئیدی او به شرح زیر خواهد بود:

TSH نرمال و T4 نرمال و افزایش T3RU

۱۳. مقدار مجهولی اسید استیک ۰,۲ مولار را با مقدار مجهولی سدیم استات ۰,۴ مولار مخلوط کردیم تا به pH ۶,۷۶ رسیدیم. مسئول آزمایشگاه از ما مقدار استفاده شده را می‌خواهد ولی ما نمی‌دانیم. تنها اطلاعات ما حجم محلول نهایی است که 510cc است. مشخص کنید چند cc استیک اسید مصرف شده؟ ($pka = 4.76$)

۱. ۵۰

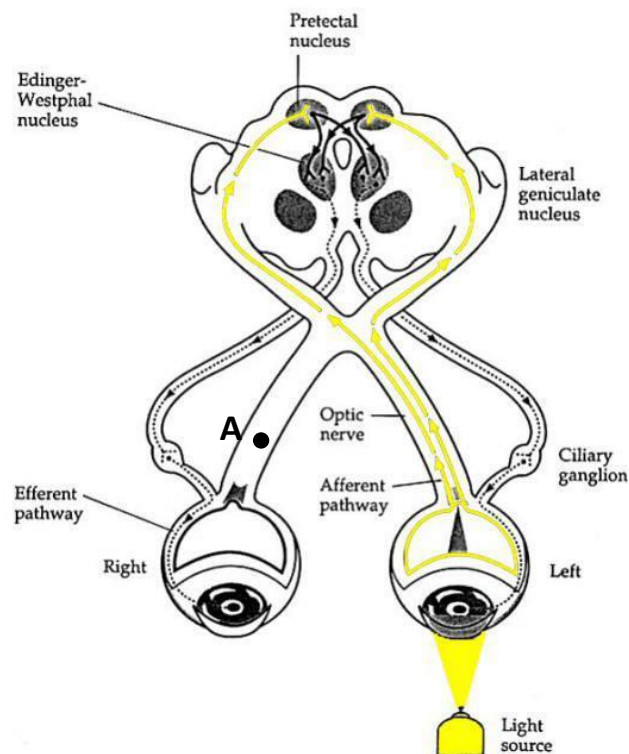
۲. ۵۰۰

۳. ۱۰

۴. ۱۰۰

۵. ۴۱۰

۱۴. طرح زیر اعصاب آوران و وابران رفلکس مردمک را نشان می‌دهد. فرض کنید آسیبی ناکامل در نقطه‌ی A داشته باشیم، اگر نور را در یک اتاق تاریک به چشم راست بتابانیم وضعیت مردمک‌ها چگونه خواهد بود؟



۱. مردمک راست از مردمک چپ تنگ تر می‌شود و هر دو نسبت به حالت عادی تنگ تر هستند.
۲. مردمک چپ از مردمک راست تنگ تر می‌شود و هر دو از حالت نرمال تنگ تر می‌شوند.
۳. مردمک راست نرمال می‌ماند و مردمک چپ از حالت نرمال تنگ تر می‌شود.
۴. مردمک چپ نرمال می‌ماند و مردمک راست از حالت نرمال تنگ تر می‌شود.
۵. مردمک چپ و راست هر دو به یک اندازه تنگ می‌شوند و به حداکثر تنگی نمی‌رسند.

۱۵. در صورتی که غلظت کلسیم خون در جامعه‌ای دارای میانگین 8mM و واریانس 16mM باشد، حداکثر غلظت کلسیم در این جامعه چند میلی‌مولار خواهد بود؟

۱. ۸
۲. ۱۰
۳. ۱۲
۴. ۲۶
۵. نمی‌توان تعیین کرد.

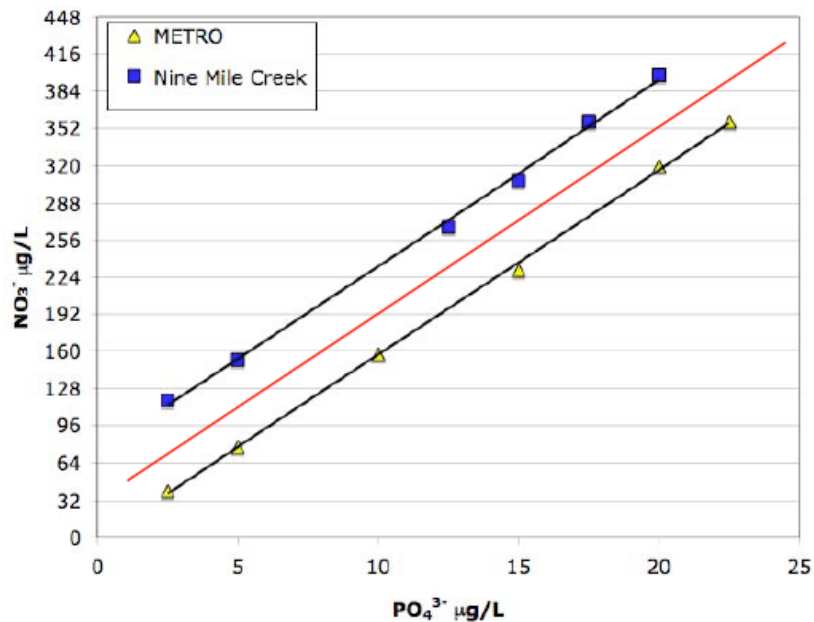
۱۶. مشخص کنید که کدام گزاره مطابق با دیدگاه امروزی در مورد روابط همسفرگی (Commensalism) درست است؟

۱. به طور کلی اینگونه روابط پایدار نبوده و به روابط دیگر تکامل می یابند.
۲. از نظر تکاملی برخی روابط همیاری می توانند از همسفرگی تکامل پیدا کرده باشند.
۳. برخی باکتری های فلور نرمال روده می توانند در افرادی که دچار ضعف سیستم ایمنی هستند (مثلاً در اثر بیماری های مزمن یا مصرف داروهای سرکوبگر سیستم ایمنی) بیماری ایجاد کنند؛ بر این اساس نمی توان این باکتری ها را هم سفره انسان دانست.
۴. همه موارد
۵. ۱ و ۲

۱۷. با توجه به آنچه در مورد شرایط آب و هوایی، گونه های گیاهی و خاک بیوم های مختلف کره زمین می دانید، پاسخ نادرست را انتخاب نمایید.

۱. با توجه به غنای بالای خاک نواحی استوایی، این نواحی دارای بالاترین میزان NPP به ازای هر مترمکعب می باشند.
۲. آب های آزاد از نظر مواد معدنی دچار فقدان Fe مورد نیاز برای رشد فیتوپلاکتون ها می باشند.
۳. تعداد گونه های مهره داران اقیانوس به خاطر قدمت زیاد زیستگاه نسبت به خشکی بیشتر می باشد.
۴. تغییرات دمایی سالانه در آب های معتدله بیش از نواحی استوایی روی میزان NPP فصلی منطقه ی مربوطه اثر می گذارد.
۵. هیچ کدام از گزاره ها نادرست نیست.

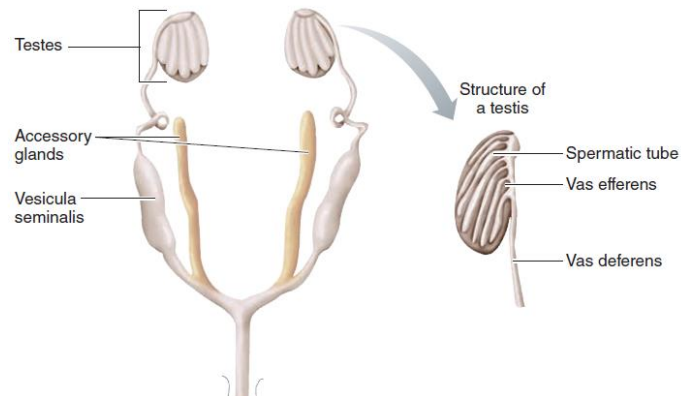
18. The Onondaga Lake has two inflows that each contribute 50% of its water capacity: Nine Mile Creek and METRO, Syracuse's primary sewage treatment plant. Jonathan collected samples from Nine Mile Creek and METRO once a week for six weeks during the summer and plotted their nitrate content versus phosphate content, as you can see below. Indicate the correct statements.



- I. METRO water sewage is more responsible for excess nitrogen than excess phosphorus in the lake.
- II. Nine Mile Creek sewage is more responsible for excess nitrogen than excess phosphorus in the lake.
- III. If the time order of the samples is from left to right with the samples to the left taken earlier, the lake is moving towards eutrophication.

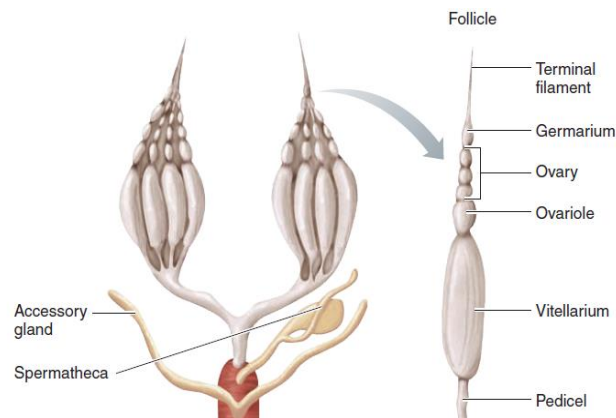
1. I,III
2. I
3. II,III
4. III
5. I,II,III

19. The figure below shows an insect's reproductive organs. Indicate the incorrect answer.



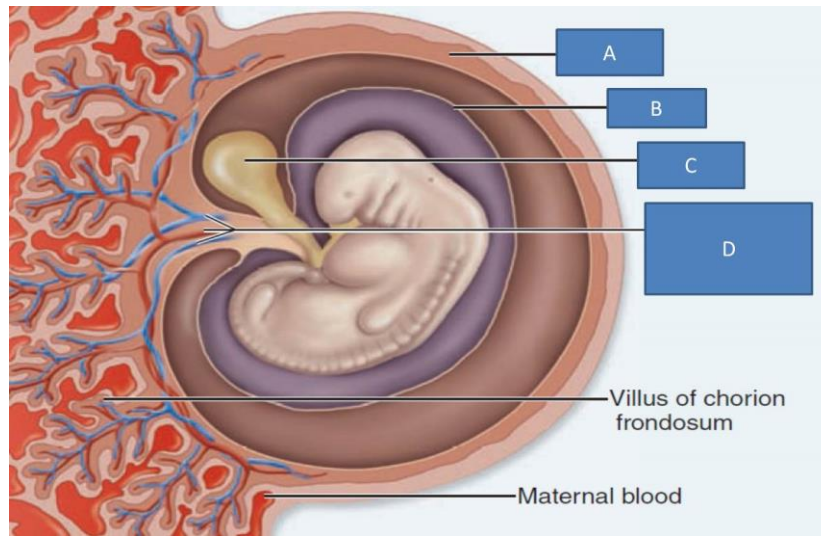
1. Accessory glands are the 2 cylindrical tubes in the figure, and may produce a supply of nutrients for the female.
2. The Vesicula seminalis is a secretory gland, which secretes a thick yellow fluid containing fructose. This fluid makes up 60% of the insect's semen.
3. The Vesicula seminalis is a storage organ for sperms and a secretory organ for helping sperm movement.
4. The Vesicula seminalis is a secretory gland producing seminal fluid which may harden into spermatophores.
5. None of the above statements is correct.

20. The picture below shows another insect's reproductive organs. Indicate the correct answer.



1. Female insects have an ovipositor, an extension of the thorax, which is used to lay eggs.
2. The Germarium forms the anterior portion of the Ovariole.
3. Insects have external fertilization.
4. The spermatheca functions to produce sperms by the female for parthenogenesis (reproduction without fertilization).
5. Statements 2 and 3.

21. The picture below shows a mammalian embryo. Choose the correct statement from the options below.



1. C is derived from the hypoblast.
2. A is derived from the epiblast.
3. B produces blood cells in the initial stages of embryonic development.
4. More than one statement is true.
5. None of the statements above are true.

۲۲. گزینه‌ای که تمام موارد آن در مورد بازدانه‌ها نادرست است را مشخص کنید؟

- I. تمام گیاهان آونددار بدون دانه، گامتوفیت مستقل فتوسنتزکننده دارند.
- II. در هر ovule بازدانگان، یک گامتوفیت ماده از یک مگاسپور تکامل پیدا می‌کند و یک یا چند egg را به وجود می‌آورد.
- III. تمام eggهای گامتوفیت ماده‌ی بازدانگان ممکن است لقاح بیابند ولی تنها یکی از آنها از zygote به گیاه بالغ تبدیل می‌شود.
- IV. هرچند که اکثر بازدانگان با باد گرده‌افشانی می‌کنند، گرده‌افشانی بسیاری از cycadها بر عهده‌ی حشرات است.

۱. I

۲. I, II

۳. I, II, III, IV

۴. I, III

۵. III

۲۳. گزینه‌ای که تمام موارد آن در مورد نهان‌دانه‌ها نادرست است را مشخص کنید.

I. تحلیل یافته‌ترین گامتوفیت‌های نر و ماده را در میان گیاهان دارند.

II. در این گروه، گرده‌افشانی با باد یک صفت پیشرفته محسوب می‌شود.

III. در این گروه، فرم رویشی درختی یک صفت اجدادی محسوب می‌شود.

IV. گل‌های دارای اجزای کم (مثلاً گلبرگ، پرچم و ...) در گونه‌های پیشرفته‌ی این گروه دیده می‌شوند.

۱. II, IV

۲. II

۳. II, III

۴. I, II, IV

۵. همه‌ی گزاره‌ها درست هستند.

۲۴. برای تحقیقی نیاز به تعدادی موش داریم و به این منظور به مزرعه‌ای می‌رویم. برای به هم نخوردن اکوسیستم

منطقه نباید بیش از یک سوم موش‌ها را برداریم. برای دانستن تعداد موش‌های موجود در مزرعه از روش mark and

recapture استفاده می‌کنیم. ابتدا ۱۵ موش را انتخاب کرده و دم آن‌ها را با روبان قرمزی مارک می‌کنیم. پس از دو

روز یک دسته ۶۰ تایی موش جدا می‌کنیم و می‌بینیم که ۳ موش روبان قرمز دارند. حداکثر چه تعداد از افراد جمعیت

موش‌ها را برای تحقیق می‌توانیم برداریم؟

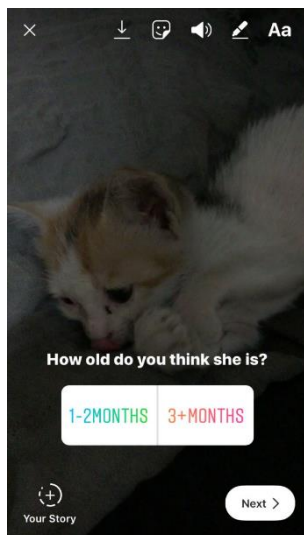
۱. ۲۰۰

۲. ۳۰۰

۳. ۱۰۰

۴. ۷۵

۵. ۱۵۰



۲۵. (الهام گرفته از یک اتفاق واقعی!) اخیراً شبکه اجتماعی Instagram امکانی جدید

به نرم‌افزار خود اضافه کرده که هر فرد می‌تواند یک نظرسنجی دو گزینه‌ای بر روی

عکسی که (در بخشی موسوم به story) بارگزاری کرده است قرار دهد. بدین ترتیب هر

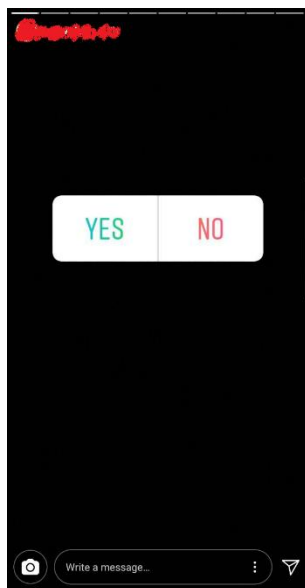
کدام از followerهای آن فرد که آن عکس را مشاهده کند می‌تواند با انتخاب یکی از

آن دو گزینه نظر خود را ثبت نماید.

فردی که عکس و نظرسنجی را قرار داده، می‌تواند متوجه شود که چه کسانی عکس را

نگاه کرده‌اند و از میان آن‌ها چه کسانی به نظرسنجی پاسخ داده‌اند. هم چنین پاسخ هر

فرد به سوال نظرسنجی برای او قابل رویت است.



علی که از المپیاد زیستی‌های قدیمی است (!) ایده‌ای عجیب به ذهنش می‌رسد و عکسی را با یک نظرسنجی به صورت زیر در صفحه‌اش قرار می‌دهد! همان‌طور که می‌بینید در این عکس و نظرسنجی هیچ تصویر یا توضیحی وجود ندارد و فقط دو گزینه YES و NO برای انتخاب قرار داده شده است. علی تصور می‌کرد که در این شرایط شاید تمایل follower ها برای پاسخ YES و NO ارتباطی با جنسیت آن‌ها داشته باشد. بدین ترتیب بازدیدها و پاسخ‌ها را بر حسب جنسیت follower ها به صورت زیر ثبت و طبقه‌بندی کرد:

جنسیت	تعداد بازدید کننده‌ها	تعداد شرکت‌کنندگان در نظر سنجی	تعداد آرای YES	تعداد آرای NO
مذکر	160	96	40	56
مؤنث	180	80	44	36
جمع	340	176	84	92

رضا که یکی دیگر از المپیاد زیستی‌های قدیمی است و قرار بود برای آزمون طلایی‌ها سوال آمار طرح کند ضمن خوشحالی از به دست آمدن ایده طرح سوال (!) به ذهنش رسید که شاید بین تمایل بازدیدکننده‌ها به شرکت در نظرسنجی و جنسیت ارتباطی وجود داشته باشد و ضمن پیشنهاد بررسی این موضوع به علی، از وی برای استفاده از ایده‌اش در طراحی سوال آزمون کسب اجازه نمود!

با توجه به دو دسته فرضیه آماری قابل طرح بر اساس گفته‌های فوق، می‌توان از تست مجذور کای (χ^2) برای محاسبه p -value فرضیه‌ها استفاده کرد.

فرمول محاسبه آماره مجذور کای برای بررسی ارتباط دو متغیر کیفی به صورت زیر است:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

که در آن O (observation) اعداد مشاهده شده در واقعیت و E (estimation) اعداد پیش‌بینی شده با فرض عدم ارتباط متغیرها است.

p -value برای مقادیر مختلف χ^2 را در جدول زیر مشاهده می‌کند.

df	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01
1	1.32	1.64	2.07	2.71	3.84	5.02	5.41	6.63
2	2.77	3.22	3.79	4.61	5.99	7.38	7.82	9.21
3	4.11	4.64	5.32	6.25	7.81	9.35	9.84	11.34
4	5.39	5.99	6.74	7.78	9.49	11.14	11.67	13.28
5	6.63	7.29	8.12	9.24	11.07	12.83	13.39	15.09

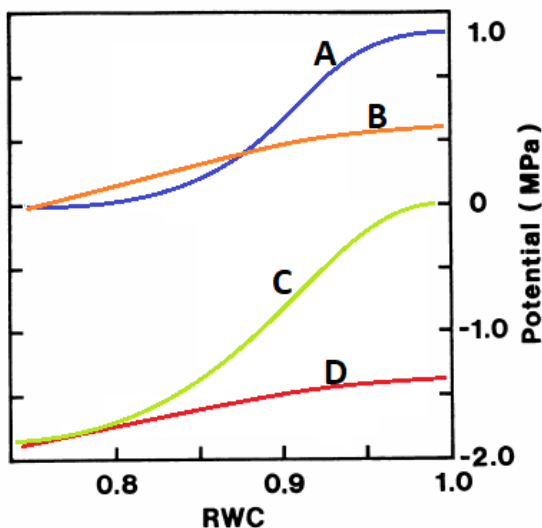
df (Degree of Freedom) یا درجه آزادی در بررسی‌های ما برابر با ۱ است.

پس از محاسبه p -value برای فرضیه‌های مطرح شده و پذیرفتن ۵٪ خطا در رد فرضیه‌های عدم ارتباط بگویید کدام گزاره(های) زیر در راستای نتیجه‌گیری در مورد چنین نظرسنجی‌هایی درست است؟

- I. بین تمایل بازدیدکنندگان خانم و آقا به شرکت در نظرسنجی تفاوت معناداری وجود دارد.
 II. میزان انتخاب پاسخ YES نسبت به NO در دو جنسیت مختلف به صورت معناداری متفاوت است.
 III. p -value برای فرضیه عدم وجود ارتباط بین جنسیت و نوع پاسخ بیش از ۰,۱ است.
 IV. p -value برای فرضیه عدم وجود ارتباط بین جنسیت و تمایل به شرکت در نظرسنجی کمتر از ۰,۰۱ است.

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

۲۶. پتانسیل آب سلول‌های گیاهان (Ψ) توسط دو عامل اصلی پتانسیل اسمزی (Ψ_{Π}) و پتانسیل فشاری (Ψ_p) تعیین می‌شود. در صورت خروج آب از یک سلول گیاهی کاملاً تورژسانس کرده، این ۳ متغیر دچار تغییراتی خواهند شد. تغییرات هر کدام از این انواع پتانسیل را می‌توان در نموداری به صورت زیر رسم کرد که در آن محور عمودی نشان دهنده پتانسیل بر حسب مگاپاسکال و محور افقی نشان دهنده مقدار نسبی آب سلول یا Relative Water Content (نسبت حجم جدید به حجم اولیه) است. مشخص کنید کدام منحنی‌های زیر به ترتیب پتانسیل اسمزی Ψ_{Π} و پتانسیل آب Ψ را به درستی نشان می‌دهد؟



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

* (با توجه به توضیحات به سوالات ۲۷ و ۲۸ پاسخ دهید.) در جمعیتی که در حال حاضر از تعادل هاردی-واینبرگ پیروی می‌کند، فراوانی الل کوتاهی بال برابر ۰,۲ و فراوانی الل بلندی بال ۰,۸ است. شرایطی پیش می‌آید که همه افراد مجبور به خود لقاحی می‌شوند.

۲۷. پس از ۴ نسل فراوانی افراد هتروزیگوت چقدر می‌شود؟

۱. ۰,۰۱
۲. ۰,۰۴
۳. ۰,۲
۴. ۰,۴
۵. ۰,۰۲

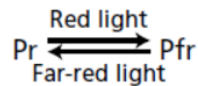
۲۸. تعیین کنید پس از ۴ نسل فراوانی افراد هموزیگوس بال بلند افزایش می‌یابد یا کاهش و چقدر؟

۱. افزایش - ۰,۱۵۵
۲. تغییری نمی‌کند.
۳. افزایش - ۰,۱۵
۴. کاهش - ۰,۱۴
۵. کاهش - ۰,۳

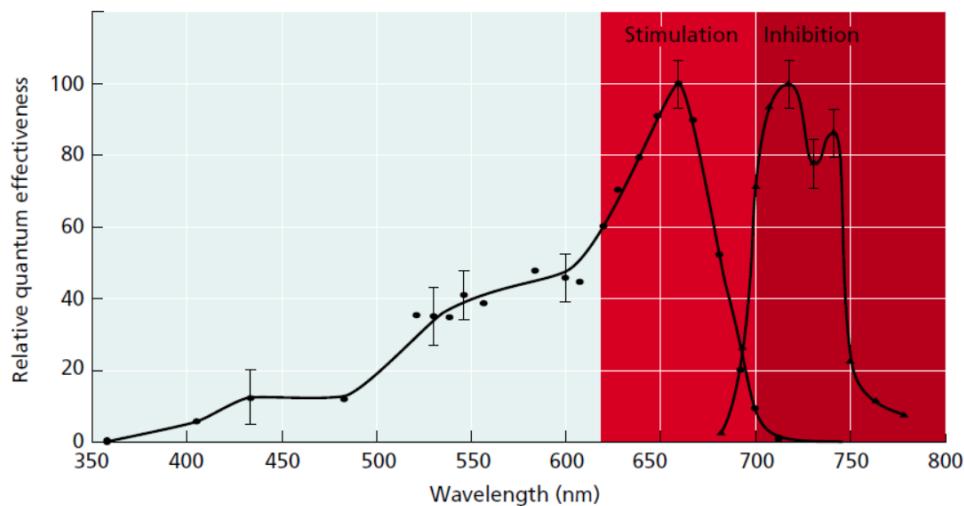
۲۹. در خانواده‌ای احتمال تولد دختری که مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن نیست دو برابر احتمال تولد پسر مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن می‌باشد و احتمال تولد دختر زال برابر احتمال تولد پسری است که مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن است. تعیین کنید چه نسبتی از پسران این خانواده از نظر هر دو صفت سالمند؟

۱. $\frac{3}{8}$
۲. $\frac{3}{16}$
۳. $\frac{1}{8}$
۴. $\frac{3}{4}$
۵. $\frac{1}{4}$

۳۰. همان طور که می‌دانید، نور، به‌ویژه نور آبی و قرمز، علاوه بر فتوسنتز در تنظیم رشد گیاه نیز نقش دارند. نور قرمز در گیاهان توسط گیرنده‌هایی به نام فیتوکروم (phytochromes) دریافت شده و در گیاه پاسخ‌های فیزیولوژیک ایجاد می‌کند. ساختار این گیرنده‌ها به صورت یک هومودایمر (homodimer) است. هر زیرواحد دارای یک دمین حساس به نور است که به یک بخش غیرپروتئینی به نام کروموفور (chromophore) متصل می‌باشد. این کروموفور در دو شکل وجود دارد که این دو شکل در اثر تابش نور قرمز (رفت) و قرمز دور (برگشت) به هم تبدیل می‌شوند.



اگر نمودار زیر نشان‌دهنده پاسخ یک فرایند فیزیولوژیک به طول موج‌های مختلف نور باشد، کدام یک از فرایندهای زیر می‌تواند پاسخ زیر باشد؟



I. جوانه زدن دانه کاهو

II. فتوتروپیسم

III. جوانه زدن دانه گیاه نیلوفر آبی (Nymphaeae)

IV. باز شدن روزنه های برگ‌ها

V. رشد یک گیاه سایه دیده

۱. I, II, III

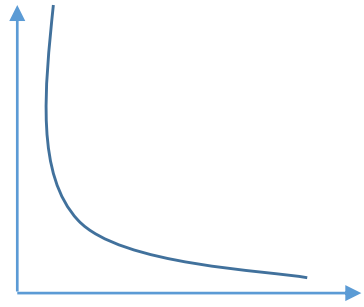
۲. III, V

۳. I, III, V

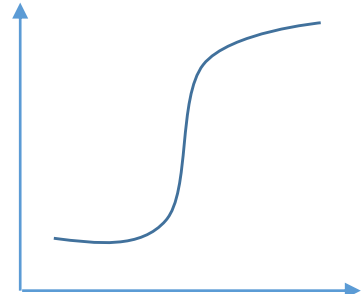
۴. II, IV

۵. I

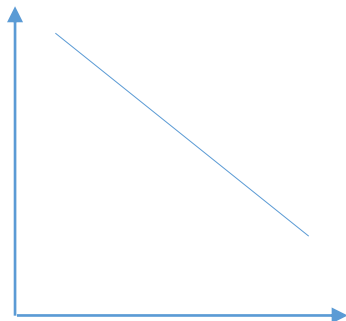
۳۱. BMR یا Basal Metabolic Rate به حداقل میزان متابولیسمی که یک جاندار برای انجام کارهای پایه برای زنده ماندن نیاز دارد می‌گوییم مثل تنفس و ضربان قلب و هموستازی و...؛ باتوجه به این تعریف نمودار مقدار BMR نسبت به جرم بدن (BMR به ازای هر ۱ کیلوگرم) کدام است؟



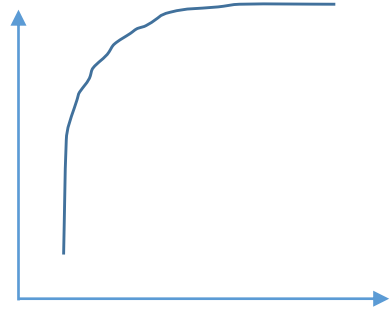
۲.



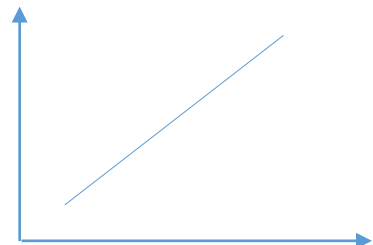
۱.



۴.



۳.



۵.

۳۲. با توجه به کارکرد املاح صفاوی در هضم و جذب مواد، اگر در فردی به دلیل سنگ کیسه صفا دچار انسداد مجاری صفاوی شود، به کدام یک از مشکلات زیر ممکن است دچار گردد؟

۱. شب کوری و اختلال بینایی

۲. تا خوردگی ناصحیح کلاژن

۳. مشکل انعقاد خون

۴. پوکی استخوان

۱. ۱، ۲، ۳

۲. ۱، ۲، ۴

۳. ۲، ۳

۴. ۳، ۴

۵. ۱، ۲، ۴

۳۳. در خزندگان از بطن راست رگی به سرخرگی که از بطن چپ خارج می شود وارد می شود، دلیل وجود این رگ چیست؟

I. خزندگان خونسرد هستند و در دمای پایین حرکت خون در این رگ باعث گرم شدنشان می شود.

II. هنگام شنا کردن خون به جای سرخرگ ششی وارد این رگ می شود.

III. یک ساختار وستیجیال بوده که در خزندگان کاربرد ندارد.

I, II . ۱

I . ۲

II . ۳

III . ۴

I, III . ۵

۳۴. باتوجه به مکانیسم حفظ تعادل و بخش های دخیل در آن چرا فردی که الکل مصرف می کند تلو تلو می خورد؟

۱. الکل وارد مایع مجاری نیم دایره شده و ویسکوزیته آن را کاهش می دهد.

۲. الکل کار مخچه را مختل می کند.

۳. به دلیل ایجاد مشکل در بینایی مغز اطلاعات محیط را به اشتباه دریافت می کند.

۴. ماهیچه ها پیام را دریافت می کنند اما کند عمل می کنند.

۵. رهایی استیل کولین از پایانه اکسون ها سریع تر صورت می گیرد.

۳۵. پلازمیدی را یک بار با آنزیم محدودکننده Aval و یک بار همزمان با آنزیم محدودکننده HindIII و Aval برش دادیم. قطعات زیر حاصل شده است (جفت باز: bp):

Aval: 100, 350, 300 bp

Aval & HindIII: 100, 50, 300, 200, 100 bp

باتوجه به این اطلاعات اگر پلازمید را فقط با HindIII برش دهیم، چه قطعاتی حاصل می شوند؟

۱. ۳۵۰ و ۴۰۰

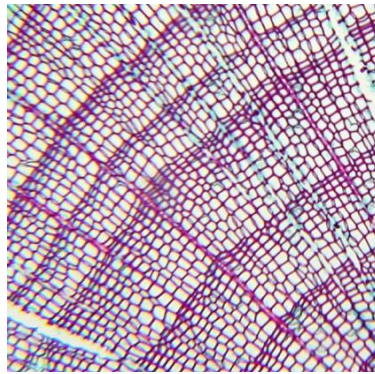
۲. ۲۵۰ و ۴۰۰

۳. ۲۰۰ و ۲۵۰ و ۳۰۰

۴. ۱۰۰ و ۳۵۰ و ۳۰۰

۵. ۱۵۰ و ۳۰۰

۳۶. شکل زیر نشان‌دهنده‌ی بخشی از برش عرضی یک درخت است. با توجه به آن گزاره‌های صحیح را مشخص کنید.



- I. در شکل عناصر لوله آوندی قابل مشاهده هستند.
- II. براساس شکل متوجه می‌شویم که دوره رشد گیاه در برخی سال‌ها نسبت به سال‌های دیگر طولانی‌تر بوده‌اند.
- III. گیاهی که این برش مربوط به آن است، نسبت به خشکی مقاوم است.
- IV. در شکل تراکئیدها قابل مشاهده هستند.

۱. I, II

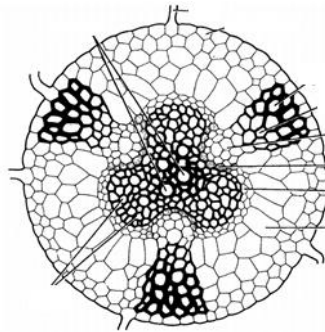
۲. I, II, IV

۳. II, III, IV

۴. II, IV

۵. I, III, IV

۳۷. شکل زیر نشان‌دهنده برش عرضی یک گیاه است. با توجه به آن گزاره‌های نادرست را مشخص کنید.



- I. برش عرضی نشان‌دهنده یک ریشه است.
- II. در برش عرضی عناصر آوندی قابل مشاهده هستند.
- III. این گیاه فقط در محیط‌های مرطوب می‌تواند زندگی کند.
- IV. برش مربوط به گیاهی ابتدایی است.

۱. I, II

۲. III, IV

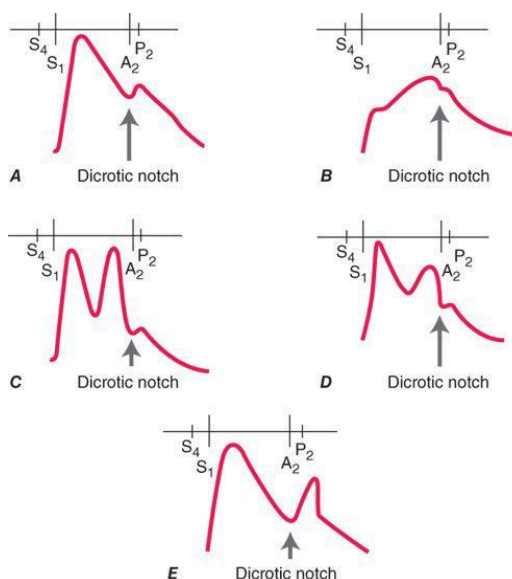
۳. II

۴. I

۵. I, IV

۳۸. کدام یک از نمودارهای زیر بیانگر فشار نبض شریان کاروتید در فردی است که مبتلا به تنگی دریچه‌ی آئورت (Aortic Stenosis) می‌باشد؟

(محور عمودی نمودار نشان‌دهنده‌ی فشار و محور افقی نشان‌دهنده‌ی زمان برحسب صداهای قلبی می‌باشد.)



- A .۱
- B .۲
- C .۳
- D .۴
- E .۵

۳۹. PI یا pH isoelectric به pH ای گفته می‌شود که در آن بار آمینو اسید ما ۰ می‌شود. با مشخص کردن PI می‌توان فهمید آمینواسید ما در هر pH ای چه باری دارد و در الکتروفورز به چه سمت (آند یا کاتد) حرکت می‌کند. با توجه به اطلاعات داده شده به سوال زیر پاسخ دهید:

	PK COOH	PK NH ₃ ⁺	PK R
METHIONINE	2.28	9.21	-
LYSINE	2.18	8.95	10.53
ASPARTATE	1.88	9.60	3.65

الکتروفورز را در Run، pH=9 انجام می‌دهیم. کدام آمینواسید(ها) به طرف آند (قطب مثبت) می‌روند؟

۱. met, lys
۲. met, asp
۳. asp
۴. asp, met, lys
۵. lys, asp

۴۰. پروتیین‌های غشایی موش و انسان را با رنگ‌های فلورسنت متفاوت نشانه‌گذاری کرده‌ایم، پروتیین‌های غشایی موش آبی رنگ و انسان قرمز رنگ، سپس سلول موش و انسان را fuse کردیم. انتظار دارید پس از گذشت مدت زمانی زیر میکروسکوپ فلورسانس چه ببینیم؟
۱. به دلیل این که دو گونه متفاوت هستند سلول‌ها آپوپتوز می‌کنند.
 ۲. تمام پروتیین‌های سطح سلول جدید قرمز هستند.
 ۳. یک سمت سلول پروتیین‌های قرمز و سمت دیگر آبی وجود دارد.
 ۴. پروتیین‌های قرمز و آبی به صورت یکنواخت کنار هم قرار گرفته‌اند.
 ۵. تمام پروتیین‌های سطح سلول جدید آبی هستند.

چرک نویس:



باشگاه طلایی های ایران
IRAN'S GOLD WINNERS CLUB

طراحان آزمون

رضا شاه نظر

محمدامین صادقی

شهریار فغانی

پرهام درزی رامندی

مریم یوسفی اصل

سرگروه: محمدامین صادقی

باشگاه طلایی های ایران
موفق ترین گروه آموزش المپیاد در کشور

کلیه حقوق این سوالات برای باشگاه طلایی های ایران محفوظ است.

<http://talayiha.ir>