

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

د فخرچه سوالات مرحله ی اول
دوره ی پنج به همراه پاسخ تستی



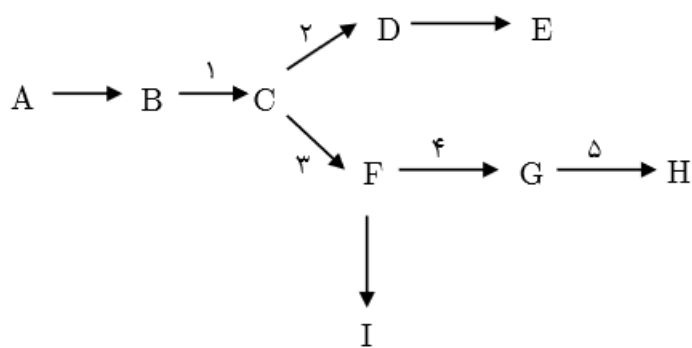
1. کروموزوم های جنسی جمعی از مرغ و خروس ها را بررسی آماری کردیم. فراوانی کروموزوم W، 0.1 تعیین شد. در این مجموعه فراوانی افراد نر (خروس ها) چقدر بوده است؟

الف) $\frac{9}{10}$ ب) $\frac{2}{10}$ ج) $\frac{8}{10}$ د) $\frac{81}{100}$ ه) $\frac{81}{99}$

2. صاحب یک مرغداری به علت افزایش قیمت پر مرغ ترجیح میدهد تعداد بیشتری مرغ پر بلند داشته باشد (الل مسبب پر بلند بودن مغلوب است). بهترین راهبرد برای این که بدون کاهش میزان تولید، بیشترین تعداد مرغ پر بلند را به دست آورد، کدام است؟

الف) ممانعت از آمیزش پر بلندها با یکدیگر
ب) ممانعت از آمیزش پر کوتاه ها با یکدیگر
ج) ممانعت از آمیزش پر بلندها با پر کوتاه ها
د) الف و ب، هر دو با هم انجام شوند

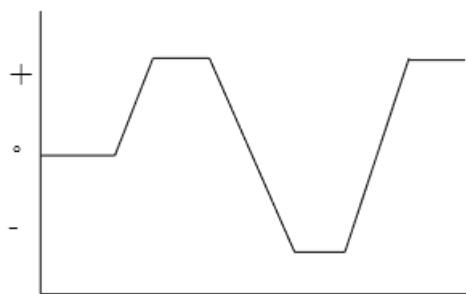
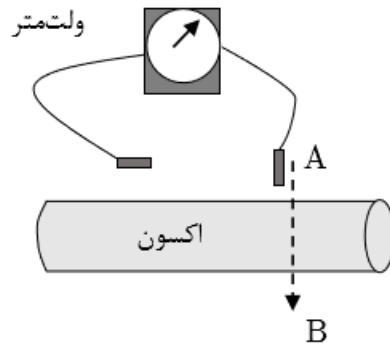
3. یکی از مکانیسم های تنظیمی برای حفظ حالت پایدار در سلول، خود تنظیمی منفی است که در آن افزایش غلظت محصول نهایی یک مسیر متابولیکی، روی یکی از آنزیمهای مسیر اثر مهارکنندگی دارد. یک سلول از مسیر متابولیکی زیر برای تولید سه ماده ی مورد نیاز خود (I, H, E) استفاده می کند. با توجه به عقلانی بودن سلول، به نظر شما افزایش غلظت ماده ی H روی کدام آنزیم اثر مهارکنندگی خواهد داشت؟



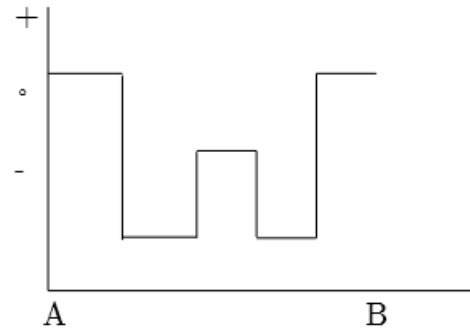
الف) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4 ه) 5



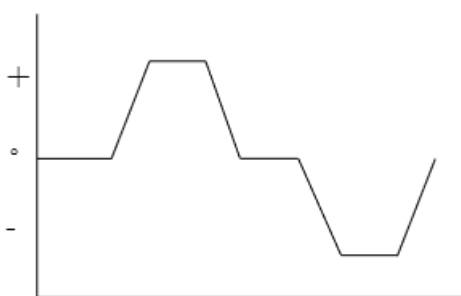
4. فرض می‌کنیم که پتانسیل استراحت سلول زیر، -65mV است. یکی از دو الکترود یک ولت‌متر حساس را در مایع بین سلولی قرار می‌دهیم؛ الکترود دیگر را از نقطه A، پس از عبور دادن از عرض غشای اول و دوم آکسون به نقطه B نشان می‌دهد، کدام است؟ (از ضخامت غشا صرف نظر شود)



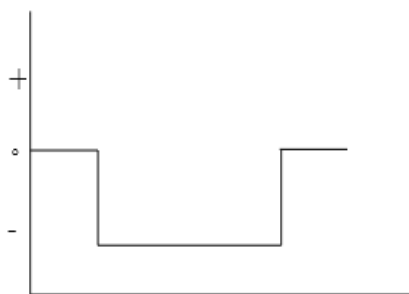
(ب)



(الف)



(د)



(ج)

5. در کدام یک از عارضه‌های زیر میزان استرکوبیلین دفعی افزایش می‌یابد؟
الف) آنمی ناشی از همولیز گلبول‌های قرمز



(ب) افزایش کلسترول خون

(ج) انسداد مجرای کلدوک

(د) عدم ترشح کوله سیستوکینین به علت نقص وراثتی

(ه) نارسایی کبد (هیپاتیت)

6. وقتی که آنتی ژنی وارد بدن میشود، تراکم کدام نوع سلول در موضع آلودگی افزایش قابل توجهی پیدا نمی کند؟

الف) لنفوسیت T ب) لنفوسیت B ج) ماکروفاژ د) نوتروفیل

7. در بیماری فنیل کتونوریا، ساخت هورمونه ای کدام غده با اشکال بیشتری روبه رو می شود؟

الف) پینه آل ب) هیپوفیز ج) تیروئید د) پاراتیروئید

8. اتیلن یکی از بازدارنده های رشد گیاهان است. شواهدی وجود دارد که نشان می دهد تجمع اکسین در برخی از مناطق

گیاه میتواند سبب سنتز اتیلن شود. این واقعیت می تواند مرتبط با کدام پدیده باشد؟

I. چیرگی رأسی

II. خفتگی دانه

III. فتوتروپیسم

IV. ریزش برگ ها

الف) I ب) II ج) I, III د) II, IV ه) I, II, III

9. در کدام گروه از جانداران زیر نسبت فشار خون در بزرگترین سرخرگ موازی ستون مهره ها به قدرت زنش قلب، کمتر از

گروه های دیگر است؟

الف) ماهی ها ب) دوزیستان ج) خزندگان د) پرندگان ه) پستانداران

10. شخصی به تنهایی در یک جزیره گرفتار شده است. این شخص فقط مقداری دانه ی ذرت و نیز تعدادی مرغ برای استفاده

غذایی در اختیار دارد. او نمیداند چه موقع از این وضعیت نجات خواهد یافت. فکر می کنید در این شرایط چه الگویی

برای مصرف مواد غذایی او مناسب تر است؟

الف) دانه ها را به مرغ ها بدهد تا مرغها از آنها تغذیه کنند و تخم بگذارند، سپس او از تخم مرغها استفاده کند.

ب) ابتدا مرغ ها و سپس ذرت ها را مصرف کند.

ج) استفاده از مرغ یا ذرت اولویت زمانی ندارد و شخص می تواند هر دو را با هم مصرف کند.

د) ابتدا ذرت ها مرغ ها را مصرف کند.

11. پیدایش کدام یک از بافت های زیر در سازش گیاهان برای ورود از محیط آب به خشکی اهمیت بیشتری داشته است؟

الف) بافت چوبی ب) روپوست ج) بافت چوب پنبه ای د) بافت آبکش



@iran_biology_olympiad

www.iranbiologyolympiad.com

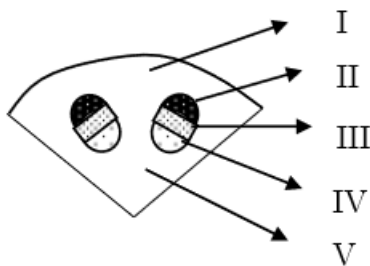
12. کدام گزاره ها در مورد جفت صحیح هستند؟

- I. در مقطع بند ناف دو سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد.
 - II. در مقطع بند ناف دو سیاهرگ و یک سرخرگ وجود دارد
 - III. در مقطع بند ناف دو رگ با محتوای خون روشن و یک رگ با محتوای خون تیره وجود دارد
 - IV. در مقطع بند ناف دو رگ با محتوای خون تیره و یک رگ با محتوای خون روشن وجود دارد
- الف) I, III ب) I, IV ج) II, III د) II, IV

13. نقش کدام یک از موارد زیر در غشاسازی سلول کمتر است؟

- الف) شبکه ی آندوپلاسمی صاف
- ب) شبکه ی آندوپلاسمی زبر
- ج) غشای خارجی هسته
- د) غشای داخلی هسته
- ه) دستگاه گلژی

14. در شکل زیر بخشی از برش عرضی ساقه ی یک گیاه نشان داده شده است. این گیاه قبل از برش گیری به مدت 6 ساعت در محیط دارای CO₂ رادیو اکتیو، زیر نور خورشید قرار داده شده است. نخستین علائم حضور مواد رادیواکتیو در چه بخشی از این گیاه قابل ردیابی است؟



- الف) I ب) II ج) III د) IV ه) V

15. تعدادی شته را همزمان روی قسمت های مختلف یک گیاه قرار میدهیم. پس از گذشت مدت زمان مساوی انتظار داریم مقدار عصاره ی استخراج شده از خرطوم شته های متصل به کدام ناحیه از گیاه بیشتر باشد؟

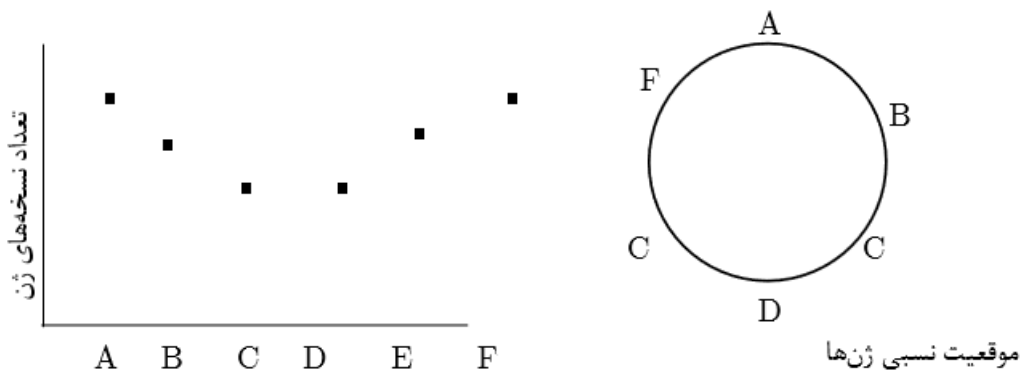


الف) نزدیکی میوه
د) برگ

ب) ساقه
ه) تفاوتی ندارد

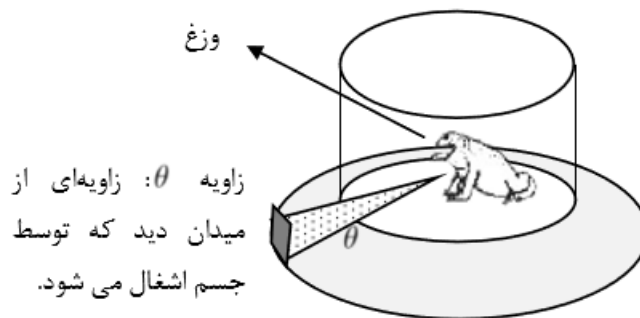
ج) نوک ریشه

16. یک ژنتیک دان که روی یک باکتری جدید کار می کند، ابتدا موقعیت نسبی 6 ژن را روی ژنوم آن باکتری مشخص کرد. او سپس با کمک تکنیک ویژهای تعداد نسخه های موجود از هر کدام ژنها را در یک کلونی باکتری، تعیین کرد. نتایج به صورت زیر بوده است:



با توجه به این نتایج، محل آغاز همانندسازی در این باکتری در چه جایگاهی از ژنوم قرار دارد؟
الف) درون ژن A ب) درون ژن B ج) بین A و B د) بین C و D

17. وقتی حشرهای نگوں بخت به وزغ نزدیک میشود (به فاصله ی حدود 15 سانتی متری) ، وزغ با پرتاب دقیق زبان خود آن را به دام می اندازد. در آزمایشی، وزغی را در دستگاه مانند شکل زیر قرار دادیم

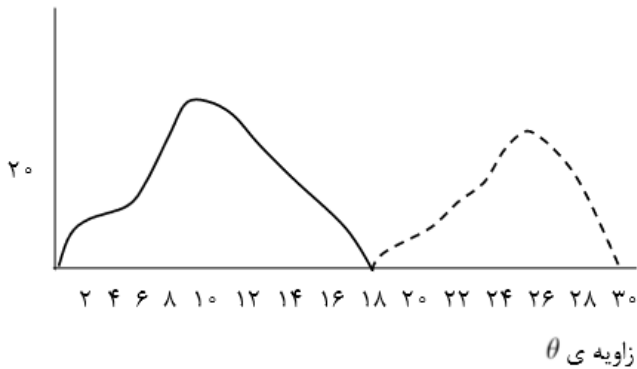


حلقه ی پیرامونی این دستگاه با سرعت ثابت 0.5 دور در ثانیه می چرخد. در حاشیه ی این حلقه یک تکه کاغذ سیاه رنگ نصب شده است. در مراحل مختلف این آزمایش از کاغذهایی با ابعاد مختلف استفاده میشود. وزغ در برابر این



محرک متحرک ممکن است دو نوع پاسخ بروز دهد. نمودار زیر نتایج حاصل از این آزمایش را نشان میدهد. خط پیوسته رفتار I و خط چین رفتار II را نشان می دهد.

تعداد پاسخ در دقیقه



رفتار I: تهاجمی



رفتار II: تدافعی



با توجه به این نتایج، فکر می کنید حشرهای که معمولاً توسط وزغ شکار میشود، به طور تقریبی چند سانتی متر طول دارد؟

16(ه)

8(د)

4(ج)

2(ب)

1(الف)

18. اگر محیط کشت یک باکتری را از دمای 37°C به 25°C منتقل کنیم، کدام یک از پاسخ های فیزیولوژیک زیر بروز می کند؟

- I. سیالیت غشا ابتدا کمی کاهش مییابد، اما پس از مدتی به حالت اول باز میگردد و سپس افزایش مییابد
- II. میزان سنتز اسیدهای چرب غیراشباع افزایش مییابد
- III. میزان کلسترول در ساختار غشا افزایش مییابد
- IV. اسیدهای چرب با زنجیره های هیدروکربنی بلند جایگزین اسیدهای چرب با زنجیره های کوتاه در فسفولیپیدهای غشا میشود

II,III,IV(ه)

II (د)

III (ج)

II,IV(ب)

I,II,III(الف)

19. واکنش زیر را در نظر بگیرید:



با افزایش غلظت کدام ترکیب نمی توان سرعت واکنش را تغییر داد؟

D و C, B(ه)

E و B (د)

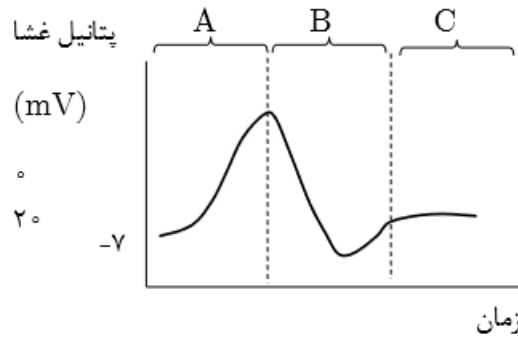
E (ج)

D و C (ب)

B (الف)



20. انتقال یون ها از خلال غشا، هنگام ایجاد پتانسیل عمل، از طریق برخی از پروتئین های غشایی به نام کانال های یونی صورت میگیرد. اگر در اثر ناهنجاری کانال های غشایی پتاسیم در سلول عصبی، این کانالها در هنگام پتانسیل عمل بیش از مدت زمان طبیعی باز بمانند، چه تغییری در قسمت های A، B و C در نمودار حاصل می شود؟



الف) A به سمت مثبت می رود، B و C تغییر نمی کنند.

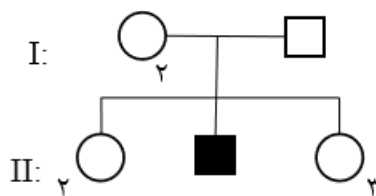
ب) A به سمت منفی می رود، B و C تغییر نمی کنند.

ج) A تغییر نمی کند، B به سمت منفی می رود C تغییر نمی کند.

د) A تغییر نمی کند، B به سمت مثبت می رود C تغییر نمی کند.

ه) A و B به سمت منفی می روند و C تغییر نمی کند.

21. بیماری آلکاپتونوریا یک بیماری اتوزومی مغلوب است که در 4 درصد افراد یک جمعیت دیده می شود. زن و مرد جوانی که در ظاهر سالم هستند و قصد دارند با هم ازدواج کنند، به یک مشاور ژنتیک مراجعه کرده اند. زن اطلاعات دقیق و موثقی از پیشینه ی ژنتیک خود در اختیار مشاور قرار داده است و مشاور با استفاده از این اطلاعات، دودمانه(شجره نامه)ی زیر را برای زن رسم کرده است(1-11 زن مورد نظر است) مرد اطلاعات دقیقی از پیشینه ی ژنتیک خود ندارد. اگر این دو با یکدیگر ازدواج کنند احتمال ابتلای نخستین فرزند این زوج به آلکاپتونوریا چقدر است؟ (فرض کنید ازدواج فامیلی در این جامعه مرسوم نیست.)



ه) $\frac{1}{16}$

د) $\frac{1}{24}$

ج) $\frac{1}{18}$

ب) $\frac{1}{9}$

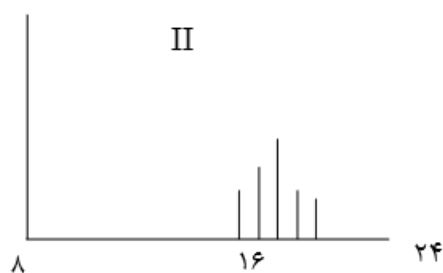
الف) $\frac{1}{12}$



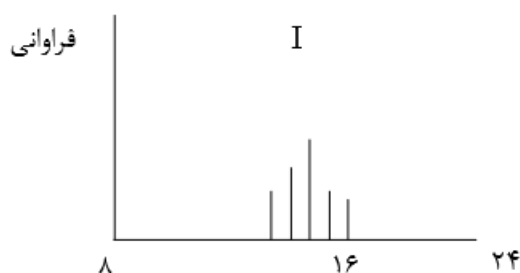
22. پراکندگی جغرافیایی دو گونه ی متعلق به یک سرده از فنیچ ها (سهره ها)ی دانهخوری که داروین روی آنها مطالعه میکرد، به شرح زیر است:

- _ گونه ی A در جزیره های سانتاکروز و ئس هرمانوس ساکن است
- _ گونه ی B در جزیره های سانتاکروز و دافنه ساکن است

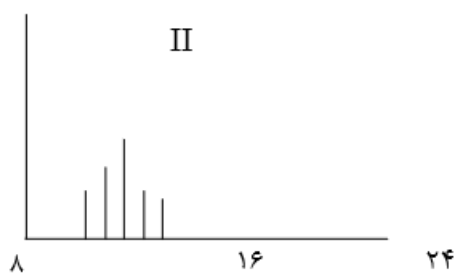
یک اکولوژیست نمودارهایی از اندازه ی منقار هر یک از دو گونه در تک تک زیستگاه های آنها تهیه و در یادداشت های خود ثبت کرد. او فراموش کرد که در کنار هر نمودار نام جزیره ی مربوطه را یادداشت کند.



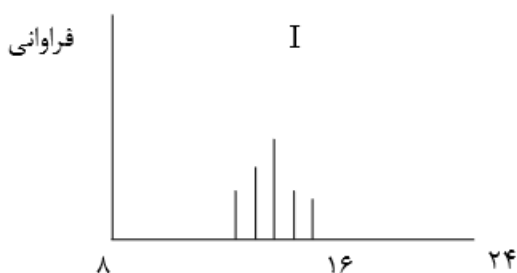
عمق منقار در گونه ی A



عمق منقار در گونه ی A



عمق منقار در گونه ی B



عمق منقار در گونه ی B

به نظر شما کدام دو نمودار مربوط به جزیره ی سانتاکروز است؟ (فرض کنید پوشش گیاهی این جزیره ها یکسان است.)

د) II, IV

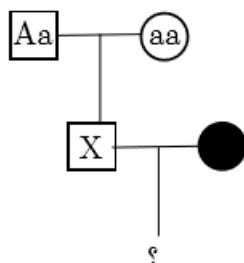
ج) I, IV

ب) II, III

الف) III, I



23. صفت مغلوبی دارای نفوذ 30 درصد برای مردها و نفوذ 40 درصد برای زن هاست (یعنی تنها 30 درصد از مردان و 40 درصد از زنانی که خالص مغلوب (aa) هستند، این صفت را نشان می دهند.) در دودمانه ی زیر در صورتی که فنوتیپ فرد X نامعلوم باشد، چقدر احتمال دارد فرزند وی صفت مورد نظر را آشکار سازد؟



(د) $\frac{9}{40}$

(ج) $\frac{21}{80}$

(ب) $\frac{7}{40}$

(الف) $\frac{3}{4}$

24. یکی از کاربردهای مهم بیوتکنولوژی، کاربرد در صنایع غذایی است. می‌خواهیم با فراورش نشاسته ی ذرت، از آن برای شیرین کردن مواد خوراکی استفاده کنیم. به نظر شما در این فرایند از کدام آنزیم های زیر برای بهینه سازی محصول میتوان استفاده کرد؟

- I. پتیلین
- II. ایزومرا
- III. سوکراز
- IV. سلولاز
- V. مالتاز

(ه) I, V

(د) V, II, I

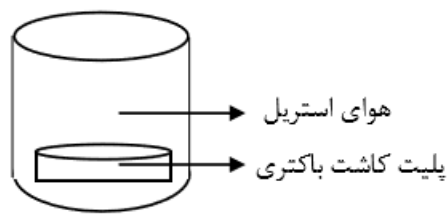
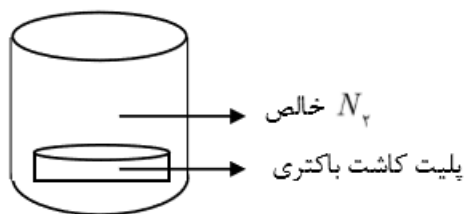
(ج) II, IV

(ب) III, II, I

(الف) II, I

25. یک کونه باکتری تثبیت کننده ی نیتروژن را در دو ظرف مخصوص به شکل زیر کشت می دهیم. ظرف I حاوی نیتروژن خالص (با فشار 1 atm) است. نتایج حاصل از اندازه گیری های کمی نشان میدهد که مقدار نیتروژن تثبیت شده در ظرف II بسیار ناچیز است، ولی در ظرف I مقدار قابل ملاحظه ای نیتروژن تثبیت شده است. به نظر شما باکتری مورد نظر ممکن است به کدام یک از سرده های زیر تعلق داشته باشد؟

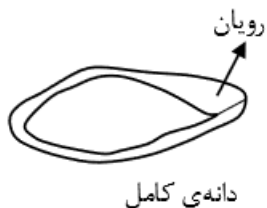




- ا. ریزوبیوم
- ب. ازتوباکتر
- ج. کلستریدیوم
- د. ازتوکوکوس

الف) ا, ب ب) ا, ب, ج ج) ا, ب, د د) ا, ب, ج, د ه) ا, ب, ج, د, ه

26. تعدادی دانه ی جو را از وسط به دو نیم کردیم. نیمه های دارای رویان را کنار گذاشتیم و نیمه های بدون رویان را به دو گروه تقسیم کردیم. گروه اصلی را با غلظت کمی از ترکیب A تیمار کردیم، اما گروه شاهد را تحت هیچ تیماری قرار ندادیم. پس از گذشت زمان مناسب، نیم دانه های هر گروه را آسیاب و سوسپانسیون هایی از پودرهای آنها در آب تهیه کردیم. به هر سوسپانسیون یک قطره محلول یددار افزودیم مشاهده کردیم که رنگ آبی ظاهر شده در سوسپانسیون گروه شاهد، تیره تر از رنگ سوسپانسیون گروه اصلی است. حدس میزنید که ترکیب A چه بوده است؟



- الف) اکسین ب) ژیرلین ج) سیتوکینین د) آبسزیک اسید ه) اتیلن

27. جدول زیر تغییرات مدت زمان سیستول و دیاستول قلبی را در شرایط مختلف از لحاظ میزان فعالیت بدن نشان میدهد:

ضربان (دقیقه)	سیستول (ثانیه)	دیاستول (ثانیه)
40	0.35	1.15
75	0.3	0.5
100	0.3	0.3

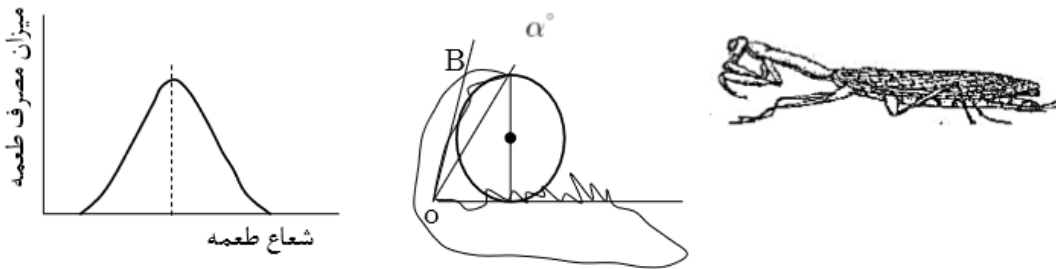


105	0.25	0.15
200	0.2	0.1

با توجه به این داده ها میتوان گفت که هنگام فعالیت شدید:

- I. اهمیت انقباض دهلیزها عملاً کاهش می یابد، زیرا مدت زمان دیاستول کوتاه تر می شود
 - II. ممکن است فاصله ی زمانی شنیده شدن صدای دوم تا صدای اول کوتاه تر از فاصله ی صدای اول تا صدای دوم شود
 - III. مدت زمان باز بودن دریچه ای دولختی و سه لختی تغییر چندانی نمی کند
- الف) I ب) II ج) II, I د) I, III ه) II, III

28. یکی از آزمایشهای رایج در رفتارشناسی جانداران، بررسی بروز یک رفتار نسبت به محرکهای مصنوعی است. در یک نمونه از این آزمایش شها، تعدادی راهبک (حشرهای شکارچی که از حشرات دیگر مانند مگس تغذیه میکنند که به آن مانتهیس هم گفته میشود)، را با طعمه های مصنوعی کروی با اندازه های مختلف مواجه کردیم. نمودار مربوط به میزان مصرف را بر حسب شعاعهای متفاوت طعمه رسم کردیم:

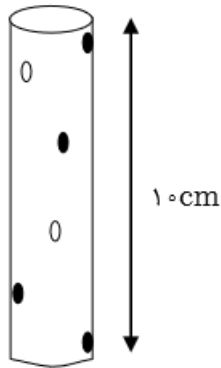


در شکل ساختار چنگک حشره نشان داده شده است. اگر در این شکل فاصله ی AB برابر 2 میلی متر، BO برابر 11 میلی متر و AO برابر 12 میلی متر باشد و نیز با توجه به این نکته که چنگک این حشره در ناحیه ی مفصل (نقطه ی O) در اغلب افراد می تواند تا زاویه ی 45 درجه باز شود، میزان X در نمودار چند میلی متر است؟

- الف) 3 ب) $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ ج) $\frac{2\sqrt{2}-1}{2}$ د) 6 ه) $6\sqrt{2}$

29. اندازه گیری زوایه ای انحراف بر گها، کاربردهای فراوانی در فیزیولوژی و سیستماتیک گیاهی دارد. زاویه ی انحراف عبارت است از زوایه ای که محور هر برگ با محور برگ مجاور خود میسازد. شکل زیر قسمتی از ساقه ی یک گیاه را نشان میدهد. دایره های روی ساقه هر یک مربوط به محل اتصال یک برگ هستند. دایره های توپر مربوط به برگ هایی هستند که رو به بیننده قرار دارند و دایره های توخالی مربوط به برگ های پشت ساقه هستند. با توجه به این توضیحات، زاویه ی انحراف هر برگ در طرح مقابل چند درجه است؟





160(ه)

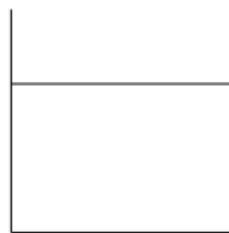
144(د)

120(ج)

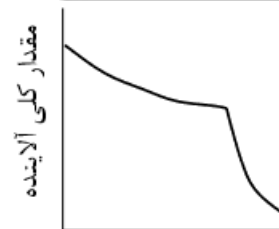
72(ب)

60(الف)

30. یک ترکیب آلاینده ی صنعتی از محل دفن زباله ها نشت کرده و وارد خاک شده است. این ماده ی شیمیایی از راه ریشه جذب میشود، ولی نه گیاهان و نه جانوران توانایی هضم آن را ندارند. تحقیقات نشان داده است که اگر غلظت این ترکیب در پیکر جانداران از حد خاصی تجاوز کند، منجر به مسمومیت میشود و کشنده است. اگر پس از گذشت زمان کافی، مقدار (جرم) کلی این ترکیب را در سطوح غذایی مختلف اکوسیستم منطقه بررسی کنیم، نمودار حاصل به چه شکلی در خواهد آمد؟



(ب)

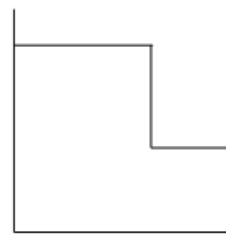


به طرف راس هرم

(الف)

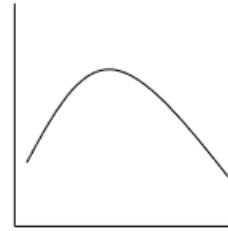


(د)



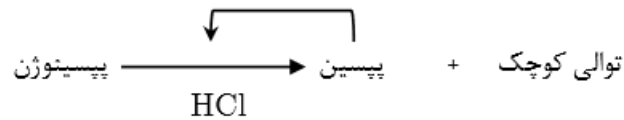
(ج)



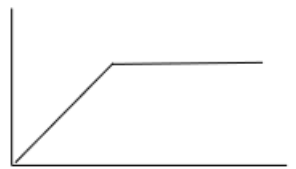


(ه)

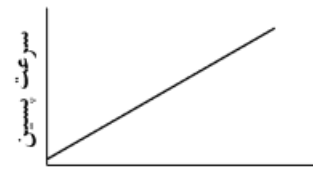
31. آنزیم پپسین به صورت یک پروتئین غیرفعال به نام پپسینوژن به درون معده ترشح میشود. اسید معده باعث میشود که یک توالی کوچک چند آمینواسیدی از انتهای پپسینوژن جدا شود و آن چه باقی میماند، آنزیم فعال پپسین است. چون پپسین خود نوعی پروتئاز است، میتواند مولکول های پپسینوژن باقی مانده را به پپسین فعال تبدیل کند:



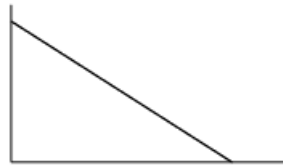
بر اساس این توضیحات کدام نمودار سرعت واکنش تشکیل پپسین را پس از ترشح مقدار مشخصی پپسینوژن در معده بهتر نشان میدهد؟



(ب)



(الف) زمان

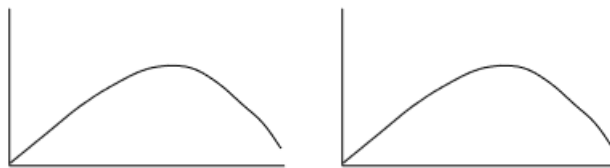


(د)



(ج)





(ه)

32. خانواده ای دارای دو فرزند است. پدر و مادر این خانواده، دارای گروه خونی B هستند. احتمال این که فرزند اول این خانواده گروه خونی O داشته باشد، 0.16 است. احتمال این که هر دو فرزند این خانواده دارای گروه خونی O باشند، چقدر است؟

0.4 (د)

0.04 (ج)

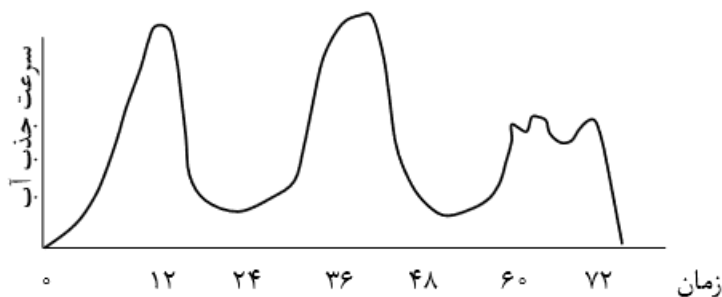
0.0256 (ب)

0.0064 (الف)

0.4069 (ه)



33. در شکل زیر نمودار جذب آب توسط یک گیاه در مدت 3 شبانه روز نشان داده شده است. کدام گزاره های زیر درست است (هستند)؟



- I. روز دوم رطوبت هوا کم تر و هوا روشن تر یا گرم تر بوده است
- II. روز اول روشنایی کم تر و هوا سردتر یا مرطوب تر از روز سوم بوده است
- III. شکل نایکنواخت منحنی نشان دهنده ی این است که روز سوم شرایط جوی ناپایداری داشته است

III, II (ه)

III, I (د)

II, I (ج)

II (ب)

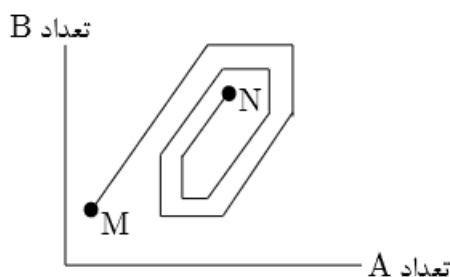
I (الف)



34. یکی از ابزارهایی که پرندگان برای جهت یابی استفاده میکنند، موقعیت خورشید در آسمان است؛ یعنی، پرندگان میدانند در هر ساعت از شبانه روز خورشید در کجای آسمان قرار دارد. یک دانش پژوه کبوتری را مدتی در یک محیط مصنوعی که چراغ درون آن 3 ساعت زودتر از شب و روز عادی خاموش و روشن میشود، نگهداری میکند (به طوری که به آن عادت کند) و سپس آن را زمانی که خورشید در آسمان است، رها مینماید. در صورتی که لانه ی کبوتر در جنوب موقعیت رهایی باشد، به نظر شما کبوتر به کدام جهت حرکت خواهد کرد؟
 الف) بستگی به زمان رهایی دارد. ب) جنوب شرقی ج) جنوب غربی د) جنوب

35. رنگ پوست موش آزمایشگاهی را الل های یک ژن تعیین می کنند. الل غایب باعث ایجاد رنگ سیاه و الل مغلوب باعث ایجاد رنگ سفید می شود. الل غالب در حالت خالص کشنده است. جمعیتی از موش ها را با نسبت 2سیاه:3 سفید انتخاب و اجازه میدهیم تا با یکدیگر به طور تصادفی آمیزش کنند. در جمعیت موش های حاصل از این آمیزش ها، موش های سیاه چه درصدی از کل جمعیت را تشکیل میدهند؟
 الف) 28.78 ب) 32 ج) 33.33 د) 34.68 ه) 36

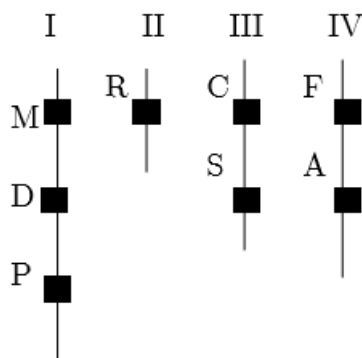
36. نمودار رشد جمعیت دو جاندار A و B به شکل زیر است (زمان روی نمودار از نقطه ی M به سوی نقطه ی N در حال افزایش است). کدام رابطه بین دو جاندار A و B برقرار است؟



- الف) جاندار B از جاندار A تغذیه می کند.
 ب) جاندار A از جاندار B تغذیه می کند.
 ج) دو جاندار از یک منبع غذایی استفاده میکنند و با همدیگر رقابت دارند
 د) این دو با یکدیگر رابطه ی هم زیستی دارند و به همدیگر سود میرسانند.

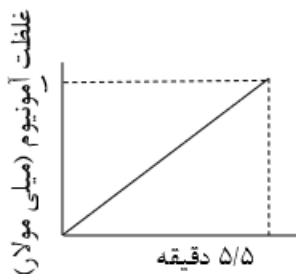
37. دانش آموزی 15 کرم خاکی از باغچه ی خانه شان گرفت؛ او همه ی کرم ها را رنگ کرد، سپس آنها را رها کرد تا پراکنده شوند. این دانش آموز یک روز بعد 20 کرم خاکی از همان باغچه گرفت و دوباره همه ی آن ها را رنگ کرد. او در روز سوم بار دیگر 20 کرم از همان باغچه به دام انداخت و میان آن ها 11 کرم رنگ شده یافت و آن ها را رها کرد. او این کار را در روز چهارمین انجام داد و در میان 20 کرم به دام انداخته شده، 9 کرم رنگی یافت. اگر در طول این چهار روز هیچ کرمی نمرده و هیچ تولیدمثلی نیز صورت نگرفته باشد، تخمین میزنید چند کرم در این باغچه زندگی میکنند؟
 الف) 10 ب) 60 ج) 70 د) الف یا ب

38. پژوهشگری می خواهد وراثت 8 ژن A و C, D, F, M, P, R, S را در گیاه گوج هفرنگی بررسی کند. این ژن ها مطابق شکل روی کروموزوم های I, II, IV, V قرار دارند (کوجه فرنگی 12 جفت کروموزوم دارد) اگر این محقق در آزمایش نخست خود 2 ژن از این 8 ژن را به طور تصادفی انتخاب کند و یک آمیزش دی هیبرید ترتیب دهد، چند درصد احتمال دارد که نتایج او با قوانین مندل سازگار نباشند؟



الف) 82 ب) 25 ج) 21 د) 18 ه) صفر

39. آنزیم نیتروژناز در باکتری ریزوبیوم توانایی تبدیل نیتروژن را به آمونیوم دارد. از یکی از گونه های باکتری ریزوبیوم آنزیم نیتروژناز را استخراج کرده ایم و آن را در شرایط مناسب آزمایشگاهی قرار داده ایم تا به تثبیت نیتروژن بپردازد. نمودار زیر غلظت یون آمونیوم را بر حسب زمان نشان میدهد. اگر تثبیت هر مولکول نیتروژن، 0.002 ثانیه طول بکشد و غلظت آنزیم در محلول یک نانومولار (1 nM) باشد، آنزیم خالص سازی شده چند چایگاه فعال دارد؟ (عدد آووگادرو را تقریباً 6×10^{23} در نظر بگیرید.)



الف) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4 ه) 6

40. با توجه به اطلاعات جدول زیر، غلظت متوسط آهن درون گلبول های قرمز خون حدوداً چند مول بر لیتر است؟

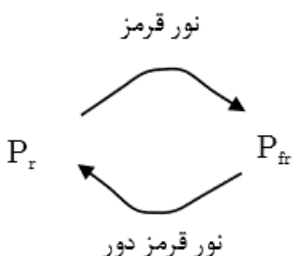
تعداد گلبول های قرمز در میلی متر مکعب	هماتوکریت	تعداد مولکولهای هموگلوبین در هر گلبول قرمز	مشخصات عنصر آهن	حجم خون انسان
5×10^6	45%	3×10^8	${}_{26}^{56}Fe$	5Lit

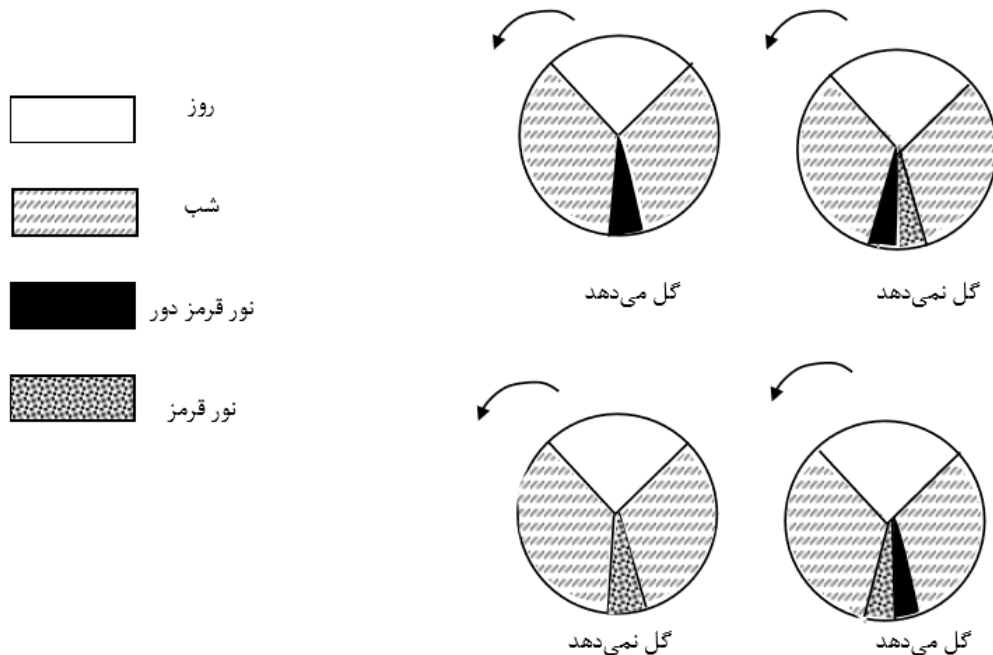
الف) 2×10^{-2} ب) 4×10^{-8} ج) 5×10^{-3}
 د) 1×10^8 ه) 1×10^{-2}

41. اندازه گیری دقیق ابعاد هسته نشان می دهد که در یک سلول یوکاریوتی، پس از مرحله S شعاع هسته نسبت به شعاع اولیه ی آن قبل از مرحله ی S، 10 درصد افزایش مییابد. با توجه به این موضوع، در ابتدای فاز G₂ تقریباً چه درصدی از فضای هسته را کروماتین اشغال کرده است؟

الف) 10 ب) 15 ج) 30 د) 45 ه) 60

42. مولکولی که نور دو رنگی (Photoperiodism) را در گیاهان کنترل میکند، فیتوکروم نام دارد و دو نوع است: P_r که نور قرمز را جذب میکند و P_{fr} که نور قرمز دور، یعنی نور قرمز نزدیک به فروسرخ را جذب میکند. هر یک از دو نوع فیتوکروم، در صورت جذب نور، به نوع دیگر تبدیل میشوند؛ برای بررسی مکانیسم عمل فیتوکروم، گلدهی گیاه بنت قنسول را در شرایط نوردهی مختلف بررسی کردیم:





در مورد کنترل گل دهی در این گیاه و ارتباط آن با فتوکروم، کدام گزاره ها ممکن است درست باشند؟

- I. تجمع P_{fr} مانع گل دهی می شود.
- II. در تاریکی کامل، P_{fr} به تدریج به P_r تبدیل می شود.
- III. در تاریکی کامل، P_r به سرعت به P_{fr} تبدیل می شود.
- IV. تبدیل P_r به P_{fr} در اثر نور قرمز، سریع است و تبدیل P_{fr} به P_r در اثر نور قرمز دور به آهستگی صورت میگیرد.

الف) I, II ب) I, III ج) I, IV د) II, IV ه) III, IV

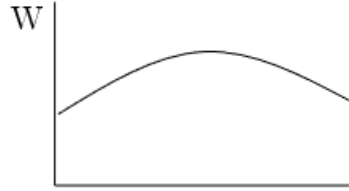
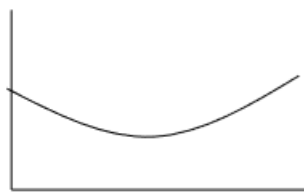
43. برای تعیین غلظت بعضی ترکیب هایی که در مایعات بدن به مقدار بسیار کم وجود دارند، مانند هورمون ها، از تکنیک

های ویژه ای استفاده میشود. در یکی از این روشها برای تعیین غلظت انسولین در پلاسما ی خون یک بیمار، ابتدا آنتیبادی اختصاصی ضد انسولین تهیه و سپس مقدار کمی از این آنتی بادی را به 1ml محلول انسولین نشان دار (رادیو اکتیو) با غلظت $1 \mu M$ کمپلکس آنتی بادی-آنتی ژن را رسوب می دهیم و میزان رادیو اکتیویته را اندازه گیری می کنیم. در مرحله بعد 0.5ml پلاسما ی خون فرد بیمار را با 0.5ml از محلول $1 \mu M$ انسولین نشاندار مخلوط و دوباره همان مقدار آنتی بادی به محلول اضافه میکنیم. میزان رادیواکتیویته موجود در رسوب در این مرحله نسبت به حالت قبل 10 درصد کاهش نشان میدهد. غلظت انسولین در پلاسما ی این فرد چقدر بوده است؟ (بر حسب $10^{-9} M: nM$)

الف) 1 ب) 99 ج) 100 د) 111 ه) 1000

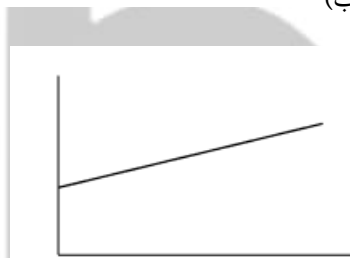


44. دو گونه پروانه ی A (غیرسمی) و B (سمی) در زیستگاه های مشترکی زندگی میکنند. گونه ی A دو زیرگونه دارد: زیر گونه ی A₁ شکل و رنگی شبیه به گونه ی B دارد. در حالی که شکل زیرگونه ی A₂ متفاوت است. اگر پرنده ای یک پروانه ی سمی (یعنی گونه ی B) را بخورد، از آن پس از خوردن هر پروانه ای که در ظاهر شبیه آن باشد، خودداری خواهد کرد. اگر در هر زیستگاه فراوانی نسبی زیرگونه ی A₁ در گونه ی A $\left(\frac{A_1}{A_1+A_2}\right)$ را با f و شانس بقا، یا طول عمل متوسط افراد A₁ را با w نشان دهیم انتظار دارید نمودار W بر حسب مقادیر مختلف f چگونه باشد؟

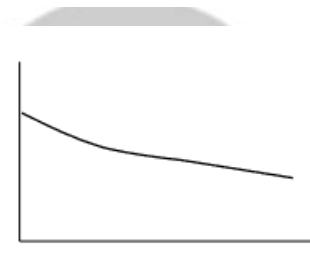


(ب)

(الف)



(د)



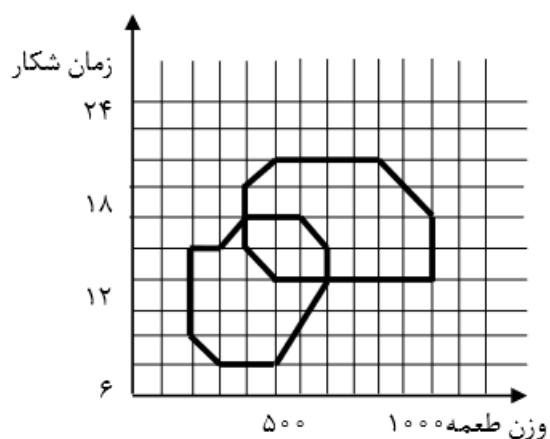
(ج)



(ه)

45. دو گونه ی A و B از پرندگان شکاری در زیستگاه مشترکی زندگی میکنند. اندازه ی طعمه هایی که هر گونه شکار میکند و نیز زمان شکار کردن در شبانه روز در نمودار زیر نشان داده شده است:





پارامتر α_{AB} را به شکل زیر تعریف می کنیم:

$$\alpha_{AB} = \frac{\text{اثر رقابتی که هر فرد گونه ی B روی افراد گونه ی A می گذارد}}{\text{اثر رقابتی که هر فرد گونه ی A روی افراد هم گونه اش می گذارد}}$$

اگر کارایی شکار دو گونه ی A دو برابر گونه ی B باشد، α_{AB} چقدر است؟

- الف) 0.2 ب) 0.1 ج) 0.125 د) 0.22 ه) 0.055

iran biology olympiad



کلید سوالات

۱ هـ د ج ب الف	۲۱ هـ د ج ب الف	۴۱ هـ ج ب الف
۲ هـ د ج ب الف	۲۲ هـ ج ب الف	۴۲ هـ د ج ب
۳ هـ ج ب الف	۲۳ هـ د ج ب الف	۴۳ هـ ج ب الف
۴ هـ د ج ب الف	۲۴ هـ ج ب الف	۴۴ هـ د ج ب الف
۵ هـ د ج ب	۲۵ هـ د ج ب الف	۴۵ هـ ج ب الف
۶ هـ د ج ب الف	۲۶ هـ د ج ب الف	۴۶ هـ د ج ب الف
۷ هـ د ج ب الف	۲۷ هـ د ج ب الف	۴۷ هـ د ج ب الف
۸ هـ د ج ب الف	۲۸ هـ د ج ب الف	۴۸ هـ د ج ب الف
۹ هـ د ج ب الف	۲۹ هـ ج ب الف	۴۹ هـ د ج ب الف
۱۰ هـ د ج ب الف	۳۰ هـ د ج ب الف	۵۰ هـ د ج ب الف
۱۱ هـ د ج ب الف	۳۱ هـ د ج ب الف	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 ج ب الف	۳۳ هـ 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 ج ب الف	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 ج ب الف	۳۸ هـ 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

iran biology olympiad

