



گزینه ۳

۱

نمی‌توان گفت هر اسپرمتوسیت اولیه تنها یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده است.
 (۱) علت تفاوت در رخ‌نمودها، تفاوت در تنظیم بیان ژن‌های مختلف و روشن و خاموش شدن ژن‌های مختلف است.
 (۲) در بیماری فنیل‌کتونوری نوعی کاتالیزور زیستی که همان آنزیم تجزیه‌کننده آمینواسید فنیل‌آلانین است، وجود ندارد.
 (۴) نمی‌توان گفت هر زنبور ماده الزاما در لقاح شرکت می‌کند، زیرا زنبور کارگر نمی‌تواند در لقاح شرکت کند.

تالیفی پیمان رسولی

گزینه ۲

۲

فقط مورد "ب" صحیح است.

بررسی سایر موارد:

(الف) منظور سؤال تولیدمثل جنسی است، در حالی که در ارتباط با بکرزایی زنبور عسل که فقط کامه‌های یک والد نقش دارد صحیح نمی‌باشد.
 (ب) در هر تولیدمثلی هر والد فقط بخشی از ویژگی‌های خود را به زاده‌ها منتقل می‌کند، زیرا بعضی از ویژگی‌های جانداران ارثی نیستند.
 (ج) در بکرزایی زنبور عسل، زنبور عسل نر با میتوز گامت (کامه) می‌سازد. پس کامه‌ها همه محتویات دناي والد را دریافت می‌کنند.

تالیفی حمید راهواره

گزینه ۱

۳

راه اول:

انواع ژنوتیپ و فنوتیپ برای هر صفت را جداگانه محاسبه و در هم ضرب می‌کنیم (سریع‌تر)

- برای مردان

از نظر کوررنگی، برای مردان ۲ نوع ژنوتیپ ممکن است: X^dY و X^DY از نظر هموفیلی هم برای مردان ۲ نوع ژنوتیپ ممکن است: X^hY و X^HY

پس برای مردان از نظر این دو صفت ۲ ضربدر ۲ یعنی ۴ نوع فنوتیپ ممکن است.

- برای زنان

از نظر کوررنگی، ۲ نوع فنوتیپ ممکن است: سالم و بیمار!

از نظر هموفیلی هم ۲ نوع فنوتیپ ممکن است: سالم و بیمار

پس برای زنان از نظر این دو صفت ۲ ضربدر ۲ یعنی ۴ نوع فنوتیپ ممکن است.

(کوررنگ هموفیل + کوررنگ غیرهموفیل + غیرکوررنگ هموفیل + غیرکوررنگ غیرهموفیل)

راه دوم: برای هر دو صفت، انواع ژنوتیپ و سپس فنوتیپ را می‌نویسیم. (طولانی‌تر)

تالیفی علیرضا اکبرپور

کرم‌های خاکی لقاح دو طرفی دارند و هر دو می‌توانند هم اسپرم و هم تخمک ایجاد کنند. بنابراین کرم خاکی اول گامت‌هایی تولید می‌کند که با کرم خاکی دوم آمیزش می‌کند. براین اساس طبق آمیزش‌های مختلف امکان ایجاد گامتی با دگره B وجود ندارد پس کرمی با ژن‌نمود $AaBb$ ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AaBb$ وجود دارد.

$$AB.ab = AaBb$$

(۲) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AABB$ وجود دارد.

$$AB.AB = AABB$$

(۳) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AaBb$ وجود دارد.

$$Ab.Ab = AaBb$$

تالیفی پیمان رسولی

بررسی همه موارد:

باتوجه به اینکه در این نوع ذرت الل‌های بارز، رنگ قرمز و الل‌های نهفته رنگ سفید ایجاد می‌کنند، و از طرفی از آمیزش فوق، ذرت‌هایی با ژنوتیپ‌های $AaBbCc$ و $AabbCc$ و $aaBbCc$ به وجود خواهد آمد و در این ژنوتیپ‌ها، بدیهی است ژنوتیپی که تعداد الل بارز کمتری دارد نسبت به سایرین کمرنگ‌تر است.

دانش‌آموزان عزیز توجه داشته باشند که در این آمیزش، ژنوتیپ‌های گزینه‌های ۳ و ۴ ایجاد نمی‌شود.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

فقط مورد چهارم نادرست است

بررسی هریک از موارد

مورد اول: درست. هرچه تعداد الل‌های بارز در این صفت سه جایگاهی بیشتر باشد، بروز رنگ قرمز بیشتر است.

مورد دوم: درست. آندوسپرم دارای یاخته‌های تریپلوئید ($3n$) است. پس ژنوتیپ هر یاخته به صورت $AAABBBCCC$ است که نشان می‌دهد ۹ الل بارز دارد.

مورد سوم: درست. باتوجه به طرح زیر، فنوتیپی که بیشترین ژنوتیپ ممکن را دارد، فنوتیپ حد واسط است که در هر ژنوتیپ آن سه دگره بارز و سه دگره نهفته وجود دارد.

مورد چهارم: نادرست. سفیدترین دانه‌ها (با ژن‌نمود $aabbcc$) و قرمزترین دانه‌ها (با ژن‌نمود $AABBCC$) در دو سر طیف نمودار زنگوله‌ای شکل قرار داشته و هر دو کمترین فراوانی را نسبت به سایر فنوتیپ‌ها دارند.

مورد پنجم: درست. دانه‌های سپید ($aabbcc$) و دانه‌های قرمز ($AABBCC$) کمترین فراوانی را دارند و هرکدام از نظر این صفت فقط توانایی تولید یک نوع گامت (abc و ABC) دارند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

بودن یا نبودن نوعی پروتئین روی غشا یاخته‌های خونی قرمز در تعیین گروه خونی Rh نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گلبول‌های قرمز بالغ در خون توانایی تقسیم شدن ندارند.

گزینه ۳: لوله‌های کوچک پروتئینی در بخش مرکزی سانتریول قرار ندارند.

گزینه ۴: یاخته‌های قرمز خون فاقد هسته هستند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

باتوجه به اطلاعات فوق می‌توان ژنوتیپ زن و مرد را به صورت زیر در نظر گرفت؛ مرد X^hY ABD- و زن $X^H - A - dd$ از آنجایی که فرزند اول، پسری بیمار (X^hY) است و قطعاً X^h را از مادر دریافت کرده است، پس مادر ناقل بیماری است. از طرفی چون گروه خونی فرزند اول B^- است، پس ژن نمود مادر AO و از نظر Rh، گروه خونی پدر ناخالص بوده است. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\begin{array}{c} \text{مرد} \\ X^hY \end{array} \times \begin{array}{c} \text{زن} \\ X^H X^h \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \underline{X^H X^h} \\ \text{دختر سالم} \end{array} : \begin{array}{c} \underline{X^h X^h} \\ \text{دختر بیمار} \end{array} : \begin{array}{c} \underline{X^H Y} \\ \text{پسر سالم} \end{array} : \begin{array}{c} \underline{X^h Y} \\ \text{پسر بیمار} \end{array}$$

$$AB \times AO \rightarrow \begin{array}{c} \underline{AA} : \underline{AO} \\ \text{گروه خونی A} \end{array} : \begin{array}{c} \underline{AB} \\ \text{گروه خونی AB} \end{array} : \begin{array}{c} \underline{BO} \\ \text{گروه خونی B} \end{array}$$

$$Dd \times dd \rightarrow \begin{array}{c} \underline{Dd} \\ + \end{array} : \begin{array}{c} \underline{dd} \\ - \end{array}$$

حال اگر فرزند بعدی دختر باشد از نظر ژنوتیپ و فنوتیپ برای بیماری فوق دو حالت وجود دارد؛ $X^H X^h$ یا $X^h X^h$ از نظر گروه خونی ABO، ۴ نوع ژن نمود و ۳ نوع رخ نمود و از نظر مثبت و منفی بودن گروه خونی ۲ حالت ژنوتیپی و فنوتیپی وجود دارد. پس دختر این خانواده $16 = 4 \times 2$ نوع ژنوتیپ و $12 = 3 \times 2$ نوع فنوتیپ می‌تواند داشته باشد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فقط مورد (ج) درست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. در این بیماری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را تجزیه می‌کند وجود ندارد. پس فنیل‌آلانین تجزیه نمی‌شود ولی بخشی از آن در ساختار پروتئین‌ها (محصولات عملکرد رناتن) یافت خواهد شد.

(ب) نادرست. تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود و مغز آسیب می‌بیند.

(ج) درست. نوزاد با شیر خشک‌هایی که فاقد فنیل‌آلانین است تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود.

(د) نادرست. پروتئین شیر مادر حاوی فنیل‌آلانین است. در شیر مادر فنیل‌آلانین (آمینواسید) به صورت آزاد وجود ندارد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. اطلاعات داده شده در صورت سؤال، برای حل تست نیاز نیست. زنبور نر، یکی از جاندارانی است که با می‌تواند با میتوز، ۲ گامت با ژن نمود (ژنوتیپ) مشابه به وجود آورد. زنبور ملکه پس از تقسیم میوز و ایجاد تخمک، به دو طریق تولیدمثل می‌کند:

- ۱- تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و زنبور نر هاپلوئید (تک‌لاد) را به وجود می‌آورد.
 - ۲- با اسپرم زنبور نر لقاح انجام داده و زنبور ماده ملکه و یا زنبور ماده کارگر را به وجود می‌آورد.
- از بین زنبورهای ملکه و کارگر، فقط زنبورهای ملکه توانایی تولیدمثل و انجام میوز (کاستمان) را دارند؛ اما هر دو می‌توانند ژن‌هایی که از والدین خود دریافت کرده‌اند را طی تقسیم میتوز (رشتمان) تکثیر کنند. (این نکته در کنکور سراسری ۹۵ مورد پرسش قرار گرفته شده است)
- بررسی موارد:

الف) باتوجه به توضیحات اولیه داده شده در پاسخ سؤال، این مورد لزوماً نادرست است.

ب) دقت کنید که هرگز از لقاح زنبور نر و زنبور ملکه، زنبور نر به وجود نمی‌آید.

ج) دقت کنید که زنبور نر، هرگز نمی‌تواند ناقل هر نوع بیماری باشد.

د) باتوجه به توضیحات اولیه در پاسخ سؤال، زنبور ماده ایجاد شده در پی لقاح، ممکن است زنبور ملکه نسل بعدی باشد که دارای توانایی میوز است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

گزینه ۱: در گروه خونی ABO مبنای گروه‌بندی، بودن یا نبودن یک یا دو نوع هیدرات کربن به نام‌های A و B در غشای یاخته است و این دو نوع هیدرات کربن با هم متفاوت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مبنای گروه‌بندی Rh بودن یا نبودن یک عامل پروتئینی است.

گزینه ۳: پروتئین متصل به غشا در گروه‌بندی Rh و همچنین کربوهیدرات‌های متصل به غشا گویچه قرمز گیرنده نیستند.

گزینه ۴: در دو گروه‌بندی عامل به فسفولیپید غشا متصل می‌شود.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

در ژنوتیپ گزینه ۳ فقط یک آلل بارز وجود دارد و چون در ژنوتیپ صورت سؤال، ۴ آلل بارز به چشم می‌خورد، پس کمترین شباهت، بین ژنوتیپ صورت سؤال و گزینه ۳ وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

هیچ‌کدام از موارد جمله موردنظر را به درستی تکمیل نمی‌کند.

بررسی هریک از موارد:

الف) در بیماری اتوزومی نهفته (مانند PKU) اگر پدر و مادر سالم ناقل باشند ($Aa \times Aa$) امکان بیمار بودن فرزند (aa) وجود دارد.

ب) در بیماری اتوزومی بارز، اگر پدر و مادر بیمار ناخالص باشند ($Aa \times Aa$) امکان سالم بودن فرزند (aa) وجود دارد.

ج) در بیماری اتوزومی نهفته، اگر پدر سالم، ناخالص (Aa) و مادر بیمار (aa) باشد امکان سالم بودن فرزند (Aa) وجود دارد.

د) در بیماری اتوزومی نهفته، اگر پدر بیمار (aa) و مادر سالم ناقل (Aa) باشد احتمال فرزند بیمار (aa) وجود دارد.

تالیفی علیرضا اکبری‌پور

باتوجه به صورت سؤال می‌توان ژن نمود والدین را مشخص کرد:

$$\overset{\text{مرد}}{X^H Y} \times \overset{\text{زن}}{X^H X^h} \rightarrow X^H X^H, X^H X^h, X^H Y, X^h Y$$

$$OO \times AB \rightarrow A, B$$

$$dd \times D - \begin{cases} DD \\ Dd \end{cases} \rightarrow +, -$$

به این ترتیب امکان تولد دختری با گروه خونی A^- یا B^- و ناقل از نظر هموفیلی ($X^H X^h$) وجود دارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فقدان عامل انعقادی شماره ۸ نوعی هموفیلی است که از صفات وابسته به X محسوب می‌شود.

$$\begin{array}{l} \text{پدر} \\ \frac{X^h Y}{X^h Y} \Rightarrow \text{والدین} \\ \text{فرزندان} \Rightarrow \frac{X^h Y}{\text{پسر}} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{مادر} \\ \frac{X^H X^h}{X^H X^h} \\ \text{دختر} \end{array}$$

چون پدر و پسر بیمار هستند هردو ژن نمود $X^h Y$ دارند.

پسر خانواده، X^h را از مادر و y را از پدر دریافت کرده است و چون مادر خانواده سالم است پس X^H را هم دارد و ژن نمود مادر $X^H X^h$ خواهد بود.

دختر خانواده سالم است پس X^H را از مادر دریافت کرده است و البته از پدر X^h را دریافت کرده پس ژن نمود دختر هم همانند مادر $X^H X^h$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مادر و دختر خانواده هردو ناخالص و دارای ژن نمود $X^H X^h$ هستند.

گزینه ۲: نادرست. در مورد صفات وابسته به X برای مردان خالص یا ناخالص بی‌معنا است! زیرا فقط یک دگره از آن را دارند!

گزینه ۳: نادرست. پسر خانواده دارای ژن نمود $X^h Y$ است که y را به پسر و X^h را به دختر خود منتقل می‌کند.

گزینه ۴: درست. دختر خانواده دارای ژن نمود $X^H X^h$ است که می‌تواند هر یک از دو کروموزوم X^h و X^H را به هریک از فرزندانش منتقل کند.

تالیفی علیرضا اکبریور

همهٔ اووسیت‌ها (اولیه و ثانویه) دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط اووسیت اولیه توانایی ایجاد گویچهٔ قطبی را دارد.

(۲) اووسیت اولیه فقط در تخمدان (نوعی غدهٔ درون‌ریز) دیده می‌شود. اووسیت ثانویه در خارج از آن نیز قابل مشاهده است.

(۳) همهٔ اووسیت‌های موجود در یک زن، نمی‌توانند میوز خود را تکمیل کنند (برخلاف مردان!)

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

از صورت سؤال درمی‌یابیم که بیماری وابسته به X بارز است، پس:

$$P : x^A y \times x^A x^a$$

$$F_1 : x^A x^A + x^A x^a + x^A y + x^a y$$

بررسی موارد:

"الف" و "ج": پسران این خانواده نیمی بیمار و نیمی سالم هستند و خالص یا ناخالص بودن برای آن‌ها بی‌معنا است. (رد مورد "الف" و تأیید مورد "ج")
 "ب" و "د": همه دختران این خانواده بیمار هستند. (تأیید مورد "د" و رد مورد "ب")

تالیفی سهند میرطاهری

صفاتی که رخ‌نمودهای پیوسته دارند، چند جایگاهی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در بیماری بارز، هر فرد حتی با داشتن یک الل بیماری، به آن مبتلا است.

گزینه ۳: در بیماران فنیل‌کتونوری تجزیه آمینواسید فنیل‌آلانین صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۴: تیره شدن رنگ پوست بر اثر آفتاب یک صفت نیست؛ صفت نوعی ویژگی ارثی است.

تالیفی سهند میرطاهری

طبق اطلاعاتی که صورت سؤال در اختیار ما گذاشته است، ما ۳ دگره در جمعیت داریم که باید رابطه این‌ها با یکدیگر را پیدا کنیم. ابتدا برای هر رنگ یک حرف انگلیسی انتخاب می‌کنیم: سیاه: S، خاکستری: W، قهوه‌ای: G

شرط اول سؤال این است که از لقاح دو خرس سیاه هرگز خرس خاکستری متولد نمی‌شود. اگر ما سیاه را بر خاکستری غالب در نظر بگیریم، تولد یک خرس خاکستری از دو خرس سیاه کاملاً ممکن است. اگر هر دو خرس SW باشند به راحتی خرسی با ژنوتیپ WW می‌تواند متولد شود که خاکستری است. در نتیجه قطعاً دگره خاکستری بر سیاه غالب است. حال داریم از لقاح دو خرس سیاه ممکن است خرس قهوه‌ای متولد شود، شرط اول مورد نیاز برای سیاه شدن خرس‌ها این است که حداقل یک دگره S داشته باشند. اگر فرض کنیم قهوه‌ای بر سیاه غالب است، هرگز امکان ندارد از لقاح دو خرس سیاه یک خرس قهوه‌ای متولد شود. در نتیجه سیاه بر قهوه‌ای غالب است و طبق فرض صورت سؤال یک دگره بر دو دگره دیگر غالب است. سیاه یک‌بار مغلوب شده و قهوه‌ای هم یک‌بار مغلوب شده، پس خاکستری بر هر دو غالب است. طبق توضیحات گزینه ۱ "مورد انتظار نیست. چون از یک خرس خاکستری خالص قطعاً خرسی خاکستری متولد خواهد شد.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

با استفاده از اطلاعات داده شده در صورت سؤال، ژنوتیپ والدین را پیدا می‌کنیم. با فرض اینکه ال‌های مربوط به نوع مو، به ترتیب F و S باشد، پدر دارای ژنوتیپ $X^H Y Dd A O F S$ یا $X^H Y Dd A A F S$ یا $X^H Y D D A A F S$ یا $X^H Y D d A O F S$ است. مادر نیز دارای ژنوتیپ $X^H X^H D d B O F S$ یا $X^H X^h D d B B F S$ یا $X^H X^h D D B O F S$ یا $X^H X^h D d B B F S$ (و همه این ترتیب‌ها می‌توانند برای $X^H X^H$ تکرار شوند) است. فرزند اول ناقل بیماری هموفیلی (دختر) $X^H X^h$ ، موهای صاف SS، پروتئین D برخلاف کربوهیدرات‌های ABO وجود دارد DdO و وجود دارد DdO است. با توجه به همه موارد گفته شده ژنوتیپ والدین مشخص می‌گردد:

پدر: $X^H Y A O D d F S / X^H Y A O D D$

مادر: $X^H X^h B O D d F S / X^H X^h B O D D F S$

باتوجه به ژنوتیپ والدین، امکان به وجود آمدن دختر مبتلا به هموفیلی (رد گزینه ۳) وجود ندارد.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در مورد گروه خونی Rh، ۲ زن نمود خالص DD و dd ولی تنها یک رخ نمود مغلوب گروه خونی - دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفت Rh، صفت تک‌جایگاهی است ولی هر انسان دو جایگاه این صفت را دارد (در هر فامتن ۱، یک جایگاه).
گزینه ۲: در ارتباط با صفت Rh، دو ژن D و d در جمعیت دیده می‌شود نه هر فرد.
گزینه ۳: گویچه قرمز، هسته و فامتن ۱ ندارد.

تالیفی حمید راهواره

منظور صورت سؤال یاخسته‌های قلبی و اسکلتی است! موارد "ب" و "د" صحیح هستند. بررسی موارد:

الف: این تنها در ارتباط با ماهیچه قلبی صحیح است!
ب: به صورت سؤال توجه کنید گفته شده "هر ...!!" برخی از یاخسته‌های ماهیچه قلبی یک هسته دارند و ممکن است این مورد را غلط گرفته باشید!! اما دقت کنید یاخسته‌های تک‌هسته‌ای نیز می‌توانند صفات چندجایگاهی داشته باشند! پس این مورد درست است!
ج: برای اسکلتی صحیح نیست!
د: درست است؛ این یاخسته دارای سارکومر و پروتئین میوزین هستند؛ همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است؛ این پروتئین بیش از یک زنجیره دارد لذا حتماً واجد ساختار چهارم پروتئین‌ها است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در جهش‌های کوچک (از نوع جانشینی) و جهش‌های بزرگ (از نوع واژگونی) تعداد نوکلئوتید و در نتیجه تعداد باز، قند و فسفات و پیوندهای فسفودی‌استر تغییر نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اکثر جهش‌های بزرگ را برخلاف جهش‌های کوچک می‌توان توسط میکروسکوپ نوری و با تعیین کاریوتیپ متوجه شد.
گزینه ۲: نادرست. جهش‌های کوچک در بخش‌های خارج از ژن (مثل توالی بین ژنی) رونویسی نمی‌شوند پس در ساختار محصول رونویسی تأثیری ندارند.
گزینه ۴: نادرست. جهش کوچکی که منجر به ایجاد بیماری PKU می‌شود به‌طور غیرمستقیم می‌تواند بر مغز اثر بگذارد و باعث کاهش ضریب هوشی شود. همچنین جهش بزرگی مانند آنچه در سندروم داون روی می‌دهد می‌تواند بر ضریب هوشی اثر بگذارد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

چون پدر دارای ژن نمود BBdd و مادر دارای ژن نمود AADD است، کامه‌های آن‌ها به ترتیب Bd و AD خواهد بود که از لقاح آن‌ها ژن نمود این فرد ABdD و رخ نمود (یا همان گروه خونی) AB+ خواهد شد.

در این فرد از روی کروموزوم شماره ۱، پروتئین D که غیر آنزیمی است تولید شده و به غشای گویچه قرمز افزوده می‌شود. همچنین از روی کروموزوم‌های شماره ۹، پروتئین‌های A و B ساخته می‌شوند که در واقع آنزیم بوده و جایگاه فعال دارند و باعث افزوده شدن هیدرات کربن A و B به غشای یاخته می‌شوند.

تالیفی علیرضا اکبریور

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

منظور سؤال، گویچه قطبی اول و اووسیت ثانویه برخورد نکرده با اسپرم است.

بررسی موارد:

(الف) درست. در حالت عادی هرکدام از این دو سلول یکی از کروموزوم‌های X را دارند.

(ب) نادرست. بعضی از ژن‌ها چندجایگاهی هستند.

(ج) درست. گویچه قطبی اول هاپلوئید بوده ولی کروموزوم‌هایش دو کروماتیدی است.

(د) نادرست. در فرآیند تخمک‌سازی، هم هورمون‌های LH و FSH و هم استروژن دخالت دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

از آنجایی که کروموزوم X پدر قطعاً به فرزندان دختر می‌رسد، در بیماری‌های بارز وابسته به X، همه دختران پدر بیمار قطعاً دارای کروموزوم X دارای الل بیمار بوده و بیمار خواهند شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری نهفته وابسته به X مادر بیمار دو الل نهفته (بیمار) دارد و چون تنها کروموزوم X پسرها از مادر به آن‌ها می‌رسد پس قطعاً پسرها بیمار خواهند شد.

گزینه ۲: اگر هر دو والد ناقل بیماری باشند می‌توانند پسر بیمار داشته باشند.

گزینه ۴: در صورتی که هر دو والد ناخالص باشند، دختر سالم در بین فرزندان آن‌ها می‌تواند مشاهده شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به ژن نمود ذرت‌های والد می‌توان عنوان کرد:

$$\begin{matrix} \text{ذرت نر} \\ \text{AABBcc} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{ذرت ماده} \\ \text{aaBBCC} \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} \text{AA} \times \text{aa} \\ \text{BB} \times \text{BB} \\ \text{cc} \times \text{CC} \end{matrix} \right\} \rightarrow \text{AaBBCc}$$

به این ترتیب دانه‌های حاصل دارای ۴ الل بارز هستند. باتوجه به ژن نمود والدین هر دوی آن‌ها نیز ۴ الل بارز دارند که نشان می‌دهد رنگ دانه‌ها در هر سه گیاه یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پوسته دانه ژنوتیپ گیاه ماده را دارد (aaBBCC).

گزینه ۲: ذخیره دانه‌های حاصل آندوسپرم است که از هر ژنی سه نسخه دارد. درباره ژن دوم هر سه نسخه ژن B خواهد بود.

گزینه ۴: دانه ذرت یک لپه دارد، نه لپه‌ها!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در هموفیلی در صورتی که پدر از نظر بیماری سالم و مادر بیمار باشد، همه فرزندان تنها یک دگره بیماری را دارند.

$$X^H Y \times X^h X^h = X^H X^h + X^h Y$$

همچنین در صورتی که یکی از والدین بیمار و یکی دیگر از والدین سالم باشد، قطعاً بر اساس آمیزش زیر ژن نمود والدین و فرزندان کاملاً متفاوت خواهند بود.

$$PP \times pp = Pp$$

همان طور که آمیزش ها را مشاهده می کنید، پسران تنها به یک بیماری (هموفیلی) مبتلا هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) بر اساس آمیزش های بالا قطعاً ژن نمود دقیق پسران خانواده قابل تعیین است.

۳) دختر قطعاً ناقل هر دو بیماری است.

۴) مادر خانواده با توجه به آمیزش های بالا قطعاً به هموفیلی مبتلا و پدر سالم است.

تالیفی پیمان رسولی

در هر مورد، ژنوتیپ های احتمالی والدین را در جدول زیر مرتب کرده ایم. کافی است گامت ها را به دست آورده و مشخص کنیم کدام ممکن نیست: نکته: گزینه ۱ را بررسی نمی کنیم چون به جای واژه (پروتئین D) از واژه (هیدرات کربن D) استفاده کرده است.

	پدر	مادر	عدم امکان در فرزند؟
گزینه ۲ (نادرست)	A- و O-	AB+ و A+	A-
گزینه ۳ (نادرست)	O	AB+ و A+	O+
گزینه ۴ (نادرست)	O- و B-	AB	O-

در اینجا پاسخ درست یعنی گزینه ۴ را با وجه به جدول بالا بررسی می بینم:

اگر مادر گروه خونی AB داشته باشد، قطعاً به برخی فرزندانش ال A و به برخی دیگر ال B می دهد پس هیچ کدام از فرزندانش ممکن نیست گروه خونی O با ژنوتیپ OO داشته باشند.

تالیفی علیرضا اکبریور

دقت کنید که افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین باعث افزایش تولید گلبول های قرمز می شود نه افزایش سرعت تقسیم گلبول های قرمز!!! این یاخته ها اصلاً تقسیم نمی شوند!

گزینه ۱: ژنوتیپ فرد در گروه های خونی OOdd است. اصطلاح "خالص" برای یاخته ای که فقط ۱ ال دارد تعریف نمی شود. از آنجایی که صفت های گروه خونی تک جایگاهی هستند و اسپرماتوسیت اولیه برخلاف اسپرماتید (حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه) دیپلوئید هستند، می توان گفت ژنوتیپ در اسپرماتید Od و در اسپرماتوسیت اولیه OOdd است و این مورد صحیح است.

گزینه ۲: در همه گلبول های قرمز بالغ و سالم (در همه افراد) آنزیم کربنیک انیدراز وجود دارد.

گزینه ۳: ژنوتیپ همه یاخته های پیکری هسته دار مشابه یکدیگر است؛ زیرا همه از یاخته تخم منشأ گرفته اند.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

بر اساس آمیزش زیر هرگز امکان تولد فردی با ژننمود $Hb^A Hb^A$ امکان‌پذیر نیست.

$$Hb^A Hb^s \times Hb^s Hb^s = Hb^A Hb^s + Hb^s Hb^s$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آمیزش به‌صورت زیر است و احتمال تولد فرزندی با ژننمود $Hb^A Hb^s$ که احتمال بقای آن بیشتر از افراد بیمار است، وجود دارد.

$$Hb^s Hb^s \times Hb^A Hb^s = Hb^A Hb^s + Hb^s Hb^s$$

(۲) آمیزش به‌صورت زیر است که در این حالت افرادی می‌توانند متولد شوند که احتمال بقا و تولیدمثل آن‌ها با افراد $Hb^A Hb^s$ برابر است ($Hb^A Hb^A$).

$$Hb^A Hb^A \times Hb^A Hb^s = Hb^A Hb^A + Hb^A Hb^s$$

(۳) اگر آمیزش را به‌صورت زیر در نظر بگیریم امکان تولد افرادی که احتمال بقا و تولیدمثل آن‌ها صفر است و $Hb^s Hb^s$ هستند صفر است.

$$Hb^A Hb^s \times Hb^A Hb^s = Hb^A Hb^A + Hb^A Hb^s + Hb^s Hb^s$$

تالیفی پیمان رسولی

مردانی که روی بند انگشتان خود مو دارند BB/Bb	زنانی که روی بند انگشتان خود مو دارند bb
مردانی که روی بند انگشتان خود مو ندارند bb	زنانی که روی بند انگشتان خود مو ندارند BB/Bb

بر اساس روابط زیر و اطلاعات مسئله آمیزش به‌صورت زیر است:

$$AO \times BO = AB + AO + BO + OO$$

$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$

$$Bb \times bb = Bb + bb \text{ یا } BB \times bb = Bb$$

بر این اساس هرگز فرزندی با ژننمود BB متولد نمی‌شود توجه کنید که به علت تولد فرزندی با گروه خونی O^- بنابراین والدین ناخالص‌اند.

تالیفی پیمان رسولی

(۱) ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص می‌کنیم:

ژنوتیپ مادر : $X^C X^c I^A i$

ژنوتیپ پدر : $X^C Y I^B i$

(۲) فرزندان را از لحاظ گروه خونی بررسی می‌کنیم:

$$p : I^A i \times I^B i$$

$$F_1 : I^A I^B + I^A i + I^B i + ii$$

(۳) فرزندان را از لحاظ بیماری کوررنگی بررسی می‌کنیم:

$$p : X^C X^c \times X^C Y$$

$$F_1 : X^C X^c + X^C Y + X^C X^C + X^c Y$$

تولد دختری کوررنگ و با گروه خونی AB غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

در فصل سوم دوازدهم فقط بیماری‌های وابسته به X نهفته مانند هموفیلی و غیرجنسی نهفته مثل فنیل‌کتونوری تدریس شده است؛ پس بیماری‌هایی با الگوی بارز را نباید در نظر گرفت.

حال باید حالت‌های مختلف را باتوجه به اطلاعات داده‌شده سؤال بنویسیم:

اگر عامل بیماری را غیرجنسی نهفته در نظر بگیریم:

$$\begin{array}{l} \text{پدر : aa} \\ \text{مادر : AA یا Aa} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} P : aa \times Aa \\ F_1 : \underbrace{Aa}_{\text{پسر مشابه مادر}} + aa \end{array} \right.$$

اگر عامل بیماری را وابسته به X نهفته در نظر بگیریم:

$$\text{پدر : } X^h Y$$

$$\text{مادر : } X^H X^h \text{ یا } X^H X^H$$

همان‌طور که واضح است تنها در بیماری غیرجنسی نهفته ممکن است ژنوتیپ پسر مشابه مادر باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

دگره‌های گروه خونی ABO بر روی محل‌های یکسانی از کروموزوم شماره ۹ قرار دارند. وقتی گفته می‌شود در میان فرزندان احتمال وجود هر ۴ گروه خونی (OO – A – B – AB) وجود دارد: باتوجه به گروه خونی O در میان فرزندان که زن نمود OO دارد در می‌یابیم یک دگره O را از پدر و یک دگره O را از مادر دریافت کرده است. باتوجه به گروه خونی AB در میان فرزندان در می‌یابیم که دگره A را از یک والد و B را از والد دیگر دریافت کرده است. در نتیجه زن نمود والدین از نظر گروه خونی به صورت AO و BO خواهد بود.

بررسی موارد:

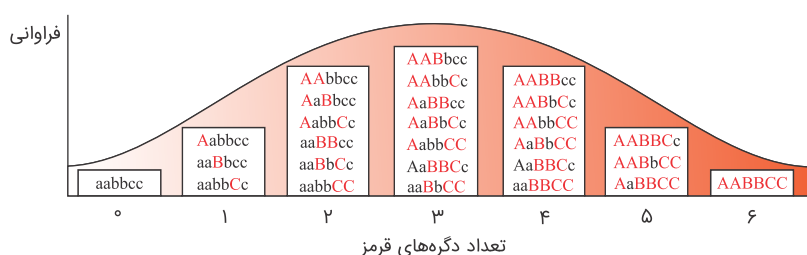
الف) نادرست. گویچه‌های قرمز هسته و سایر اندامک‌های خود را هنگام بلوغ در مغز قرمز استخوان از دست داده‌اند و فاقد هرگونه ژن و آل (دگره) هستند.

ب) درست. اگر کامه‌های تولیدی والدین را باتوجه به ژن نمود آن‌ها در مربع پانت قرار دهیم مشخص می‌شود که از ۴ خانه، ۲ خانه ژن نمود جدید و ۲ خانه ژن نمودی شبیه والدین دارند.

کامه‌ها	A	O
B	AB جدید	BO شبیه یکی از والدین
O	AO شبیه یکی از والدین	OO جدید

ج) نادرست. در حالت طبیعی امکان این که در غشاء یاخته هیچ پروتئینی نباشد نیست! البته می‌توان گفت که اگر والدین هر دو گروه خونی Rh منفی داشته باشند قطعاً تمام فرزندان هم Rh منفی دارند و در غشای گویچه‌های قرمز آن‌ها پروتئین D (نه همه پروتئین‌ها!) وجود ندارد. د) درست. پدر طی هر تقسیم میوز ۴ اسپرم (زامه) از دو نوع می‌سازد ولی مادر طی هر تقسیم میوز فقط یک نوع تخمک (مامه) می‌سازد.

تالیفی علیرضا اکبریور



کافیست در هر ژنوتیپ تعداد آل‌های بارز را بشماریم. اگر تعداد آل‌های بارز در این ژنوتیپ ۳ جایگاهی برابر باشد، فنوتیپ آن‌ها هم شبیه هم است.

رنگیزه‌های مربوط به تعیین رنگ ذرت توسط ۳ ژن دو دگره‌ای که دگره‌های هر ژن روی کروموزوم‌های هم‌تا واقع شده‌اند کنترل می‌شوند. پس کنترل آن‌ها مربوط به ژن‌های درون هسته است نه ژن‌های درون پلاست.

تالیفی علیرضا اکبریور

بررسی سایر گزینه‌ها:

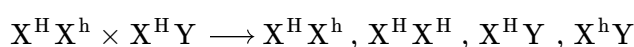
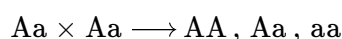
گزینه "۱": این بیماری نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است.

گزینه "۳": نوزادی که به این بیماری مبتلا است باید به‌جای شیر مادر، با شیرخشک مخصوص تغذیه شود.

گزینه "۴": این افراد باید از غذاهای بدون فنیل‌آلانین یا کم فنیل‌آلانین‌دار برای جلوگیری از بروز بیماری استفاده کنند.

تالیفی سپند میرطاهری

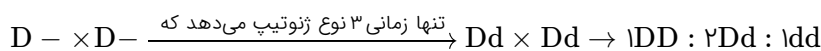
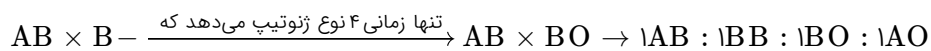
در صورت سؤال عنوان شده است که برخی از فرزندان می‌توانند ژنوتیپ متفاوت با والدین (فاقد دندان آسیاب و هموفیل) داشته باشند. باتوجه به اطلاعات مسئله داریم:



باتوجه به روابط بالا دختری هموفیل در بین فرزندان این خانواده دیده نمی‌شود و مورد "ج" غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

باتوجه به اینکه گروه خونی پدر و مادر B^+ و AB^+ عنوان شده است و می‌توان در نظر گرفت مادر BB یا BO و DD یا Dd و پدر $ABDd$ یا $ABDD$ می‌تواند باشد. باتوجه به ژنوتیپ‌های جدید می‌توان عنوان کرد که کل ژنوتیپ‌ها ۱۲ نوع بوده است که با کم کردن دو نوع ژنوتیپ پدر و مادر ۱۰ نوع ژنوتیپ باقی‌مانده است. به این ترتیب باید باتوجه به $3 \times 4 = 12$ نوع ژنوتیپ حاصل، مشخص کنیم ژنوتیپ والدین چگونه بوده است؛



حال باتوجه به اطلاعات بالا، گروه خونی AB^+ در ۳ مورد از فرزندان ($1ABDD : 2ABDd$) و گروه خونی B^+ در ۶ مورد از فرزندان ($1BBDD : 2BBDd : 1BODD : 2BODd$) مشاهده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در صفات مستقل از X ، در بین زنان و مردان بیشترین تعداد فنوتیپ زمانی مشاهده می‌شود که بین ال‌ها رابطه بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد و رابطه بین دگرها هم توانی یا بارزیت ناقص وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

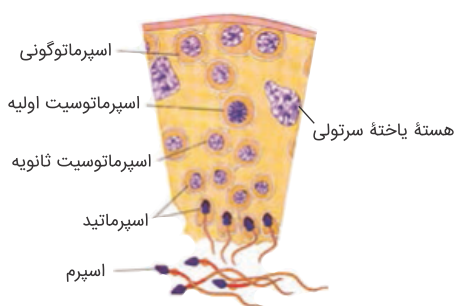
گزینه ۲: در بین مردان از نظر یک صفت وابسته به X تک‌ژنی همواره به تعداد ال‌ها رخ‌نمود مشاهده می‌شود و ربطی به نوع رابطه بین ال‌ها ندارد.

گزینه ۳: صفت وابسته به X در زنان همانند صفت مستقل از X بررسی می‌شود و بیشترین رابطه بارز و نهفتگی باعث ایجاد کمترین تعداد فنوتیپ‌ها می‌شود.

گزینه ۴: کمترین تعداد فنوتیپ زمانی دیده می‌شود که بین همه ال‌ها رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

یاخته‌هایی که طی فرآیند اسپرم‌زایی درون لوله‌های اسپرم‌ساز از هم جدا می‌شوند اسپرماتیدها هستند که با تمایز خود اسپرم‌ها را به وجود می‌آورند. اگر صفات مستقل از جنس را "تک‌جایگاهی" فرض کنیم، چون اسپرماتیدها هاپلوئید (تک‌لاد) هستند، برای هر صفت یک دگره خواهند داشت. تذکر مهم: طراح گرامی در این سؤال به اینکه ممکن است صفت مستقل از جنس، "چندجایگاهی" باشد توجه نکرده ولی چون گزینه‌های دیگر درست نیستند به‌ناچار گزینه ۲ را می‌پذیریم!



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند بلکه با تمایز خود، یاخته‌های هاپلوئید اسپرم را به وجود می‌آورند.

گزینه ۳: نادرست. اسپرماتیدها در مراحل انتهایی قبل تبدیل به اسپرم (مطابق تصویر بالا) ممکن است دارای تازک باشند ولی تازک اسپرماتید و همچنین اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز فعال نیست. درواقع اسپرماتیدها توان حرکت ندارند!

گزینه ۴: نادرست. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را موجب می‌شوند نه یاخته‌های اسپرماتید!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد رنگ ذرت تیره‌تر است. پس ذرتی با ژن‌نمود $AAbbCC$ نسبت به ذرتی با ژن‌نمود $AaBbCc$ تیره‌تر است.

تالیفی پیمان رسولی

Rh همانند ABO صفتی گسسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

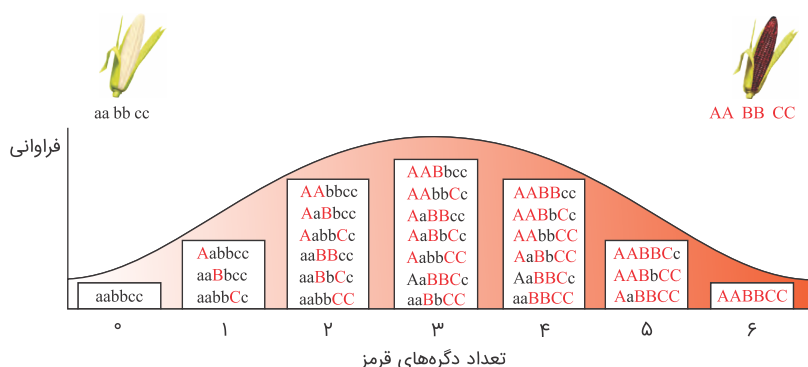
گزینه ۲: "۸: ۲" نوع رخ‌نمود $(\frac{ABO}{4} \times \frac{Rh}{2} = 8)$ مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: "۳: ۱" ال B بر O بارز است.

گزینه ۴: "۴: ۱" در هر دوی این افراد ژنوتیپ و فنوتیپ یکسان است.

تالیفی سهند میرطاهری

از آمیزش دو ذرت $AABBCC$ و $aabbcc$ همه ذرت‌های حاصل به صورت $AaBbCc$ خواهند بود که سه دگره بارز دارند. در پاسخ‌ها باید دنبال ژن‌نمود (ژنوتیپ)ی بگردیم که دارای سه دگره بارز باشد که گزینه ۲ یعنی $AaBBcc$ درست است. یادآوری: باتوجه به طرح زیر و روابط میان دگره‌ها و صفات در این نوع ذرت، تمام ژن‌نمودهایی که از نظر تعداد دگره‌های بارز یا نهفته برابر باشند، رخ‌نمود یکسانی را بروز می‌دهند.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

برای این صفت سه جایگاهی می‌توان سه حالت فرض کرد:
 حالت اول: هر سه جایگاه بر روی بخش‌های مختلف یک زوج کروموزوم هم‌تا باشد = در کل یک زوج کروموزوم
 حالت دوم: دو جایگاه بر روی بخش‌های مختلف یک زوج کروموزوم هم‌تا و یک جایگاه بر روی زوج کروموزوم همتای دیگر باشد = در کل ۲ زوج کروموزوم
 حالت سوم: هر جایگاه روی یک زوج کروموزوم مجزا باشد = در کل سه زوج کروموزوم

تالیفی علیرضا اکبرپور

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درباره بارزیت ناقص برخلاف هم‌توانی افراد ناخالص نمی‌توانند به‌طور هم‌زمان در هر دو حالت خالص را بروز دهند.
- (۲) در بارزیت ناقص همانند هم‌توانی ژن‌نمود هر فرد به‌طور دقیق از روی رخ آن قابل تعیین است.
- (۳) در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی ژن‌نمود ناخالص نمی‌توانند رخ‌نمودی مشابه با برخی از افراد خالص بروز دهند.
- (۴) در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی تعداد رخ‌نمودهای مختلف هر صفت با تعداد ژن‌نمودهای آن برابر است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

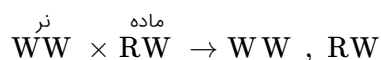
- * بیماری وابسته به جنس که زنان ناقل در آن دیده می‌شود: وابسته به جنس نهفته
- * بیماری وابسته به جنس که زنان ناقل در آن دیده نمی‌شود: وابسته به جنس بارز
- * بیماری مستقل از جنس که در آن رخ‌نمود بیشتر ژن‌نمودها، بیماری را نشان نمی‌دهد: مستقل از جنس نهفته
- * بیماری مستقل از جنس که در آن رخ‌نمود بیشتر ژن‌نمودها، بیماری را نشان می‌دهد: مستقل از جنس بارز
- بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ و ۳) مرد سالم و زن سالم یا حتی بیمار، ممکن است هر دو ژنوتیپ Aa داشته باشند که به این ترتیب در بیماری نهفته و یا بارز، امکان وجود هر دو نوع فرزند بیمار و سالم وجود دارد.

۲ و ۴) در بیماری بارز از ازدواج زن سالم (X^hX^h) با مرد بیمار (X^HY) الزاماً تمامی پسران سالم خواهند بود. در بیماری نهفته از ازدواج مرد سالم (X^HY) با زن بیمار (X^hX^h) الزاماً تمامی دختران حاصل ناقل و سالم خواهند بود.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

باتوجه‌به اطلاعات سؤال ژنوتیپ گیاه نر و ماده به‌صورت زیر است:



ازطرفی برای تولید درون‌دانه (آندوسپرم) گامت ماده (یاختهٔ دو هسته‌ای) بایستی حاوی دو دگرهٔ یکسان باشد؛ پس برای درون‌دانه خواهیم داشت:



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

ممکن است ژن‌های آن در مکان‌های متفاوتی روی یک جفت کروموزوم هم‌تا یا روی جفت کروموزوم‌های همتای متفاوتی قرار داشته باشد.

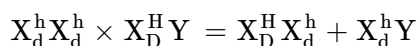
تالیفی علیرضا اکبرپور

فرزند اول بیمار است و قطعاً الل بیماری‌زا را از یک یا هر دو والد دریافت کرده. اما چون پدر و مادر سالم هستند، پس قطعاً الل بیماری حالت نهفته دارد. (گزینه‌های ۲ و ۴ حذف می‌شوند)

اگر بیماری وابسته به x نهفته باشد، دختر بیمار ژن‌نمود $XaXa$ خواهد داشت که باید یکی از الل‌های Xa را از پدر و دیگری را از مادر دریافت کرده باشد. اگر پدر دارای Xa باشد ژن‌نمود XaY خواهد داشت و باید بیمار باشد ولی نیست! پس وابسته به جنس نهفته هم رد می‌شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

باتوجه‌به اطلاعات مسئله و آمیزش زیر تمامی دختران ناقل هر دو بیماری و به عبارتی سالم‌اند و تمامی پسران مبتلا به هموفیلی و کوررنگی‌اند زیرا این دو بیماری پیوسته هستند:



تالیفی پیمان رسولی

دانهٔ گردۀ رسیده حاصل میوز + میتوز در حلقهٔ ۳ است. حاصل میوز یاختهٔ مادری با ژننمود $AaBb$ ممکن است $AB + ab$ یا $Ab + aB$ باشد که به این ترتیب گزینه‌های ۲ و ۳ حذف می‌شوند. از طرفی می‌دانیم میوه از هر نوعی که باشد (چه حقیقی و چه کاذب) ژننمودی شبیه مادگی دارد که در نهایت گزینهٔ ۴ پاسخ خواهد بود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

اگر والد ماده ژننمود Aa و والد نر BB باشد. گامت نر تنها B و گامت ماده می‌تواند a یا A باشد. همچنین یاخته دو هسته‌ای از دو برابر شدن تخم‌زا ایجاد می‌شود پس می‌تواند ژننمود aa داشته باشد. لپه نیز از نظر ژننمودی مشابه رویان است و می‌توانند AB باشند و تخم ضمیمه‌ای حاصل آمیزش تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای است و می‌تواند AAB باشد. بنابراین تمامی عبارت‌ها درست است.

تالیفی پیمان رسولی

هرما فردیت هستند یعنی هم اسپرم و هم تخمک تولید می‌کنند بنابراین عبارت (الف) درست است
 (الف) کرم پهنی با ژننمود $AAbb$ تنها گامتی با ژننمود Ab تولید می‌کند و تمامی زاده‌های نسل بعد نیز $AAbb$ خواهند شد. پس ایجاد زاده‌ای با ژننمود $Aabb$ دور از انتظار است.
 (ب) کرم پهنی با ژننمود $AaBb$ گامت‌های AB ، ab ، Ab و aB تولید می‌کند پس احتمال ایجاد فرزندی با ژننمود $AABB$ وجود دارد.
 (ج) کرم پهنی با ژننمود $aaBb$ گامت‌هایی با ژننمود ab و aB را تولید می‌کند پس طبق آمیزش $aB.aB$ امکان ایجاد کرمی با ژننمود $aaBB$ وجود دارد.
 (د) کرم پهنی با ژننمود $AaBB$ گامت‌هایی با ژننمود AB و aB تولید می‌کند پس طبق آمیزش $AB.Ab$ امکان ایجاد کرم پهنی با ژننمود $aaBB$ وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

بر اساس اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به صورت زیر است بنابراین در این خانواده امکان تولد دختری ناقل هر دو بیماری با گروه خونی مشابه مادر وجود دارد:

$$AB \times AB = AA + BB + AB$$

$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$

$$Pp \times Pp = PP + Pp + pp$$

$$X^H Y \times X^H X^h = X^H Y + X^h Y + X^H X^H + X^H X^h$$

توجه کنید در بیماری وابسته به جنس مرد ناقل وجود ندارد بنابراین گزینهٔ "۱" درست است.

تالیفی پیمان رسولی

صفت حالت رنگ گل میمونی اتوزومی، تکجایگاهی، دو اللی با رابطهٔ بارزیت ناقص است. ژنوتیپ RR قرمز، WW سفید و RW صورتی می‌شود.

گروه خونی RH: اتوزومی، تکجایگاهی، دو اللی با رابطهٔ بارز و نهفتگی: DD و Dd گروه خونی RH^+ و dd گروه خونی RH^- می‌شود.

تالیفی مسعود حدادی

باتوجه به اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به صورت زیر است:

$$X^hY + X^H X^h = X^H Y + X^h Y + X^H X^h + X^h X^h$$

$$ABO \text{ گروه خونی: } AB \times OO = AO + BO$$

$$Rh \text{ گروه خونی: } dd \times dd = dd$$

باتوجه به آمیزش بالا امکان تولد فرزندی با گروه خونی مشابه والدین وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) امکان تولد پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^- در این خانواده وجود دارد.

۳) اگر والدین Rh منفی باشند تمامی فرزندان قطعاً Rh منفی هستند.

۴) باتوجه به آمیزش بالا امکان تولد دختری ناقل هموفیلی با گروه خونی B^- وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

والدین فرزندی با گروه خونی O و AB دارند، پس باید والدین دارای گروه خونی A و B می‌باشند و از لحاظ این صفت ژنوتیب به صورت:

$$\text{والدین: } Ai \times Bi$$

$$\text{فرزندان: } Ai + AB + Bi + ii$$

* والدین سالم فرزندان زال دارند پس از نظر صفت زالی والدین ناخالص هستند.

$$\text{والدین: } Dd \times Dd$$

$$\text{فرزندان: } DD + Dd + dd$$

** باتوجه به اینکه مادر سالم دارای پسر هموفیلی است می‌توان نتیجه گرفت که مادر از نظر صفت هموفیلی ($X^H X^h$) بوده و پدر خانواده سالم ($X^H y$) است.

	X^H	y
X^H	$X^H X^H$	$X^H y$
X^h	$X^H X^h$	$X^h y$

تمام دختران این خانواده از نظر هموفیلی سالم هستند.

گزینه ۳ توجه کنید گفته هموفیل نه هموفیلی!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

بر اساس اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به صورت زیر است:

$$X^hY \times X^HY^h = X^HY + X^hY + X^HX^h + X^hX^h \text{ بیماری هموفیلی}$$

$$Hb^sHb^s \times Hb^AHb^s = Hb^AHb^s + Hb^sHb^s \text{ بیماری کم‌خونی داسی‌شکل}$$

$$AB \times OO = AO + BO \text{ گروه خونی ABO}$$

$$dd \times dd = dd \text{ Rh گروه خونی}$$

بنابراین زنان نیز در این خانواده می‌توانند به هموفیلی مبتلا باشند اما کروموزوم Y نداشته باشند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) وجود دگره Hb^s در فرزندان این خانواده سبب کاهش بقای انگل مولد مالاریا در گویچه قرمز می‌شود زیرا انگل مالاریا نمی‌تواند به راحتی در گویچه‌های قرمز داسی‌شکل زندگی کند.

(۲) فرزندان گروه‌های خونی A یا B دارند بنابراین آن‌ها تنها یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در گویچه قرمز خود دارند.

(۳) در افرادی که به کم‌خونی داسی‌شکل مبتلا هستند به علت افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین و افزایش تولید گویچه‌های قرمز مصرف ویتامین B_{12} و فولیک اسید در گروهی از فرزندان بیش‌ازحد نرمال است.

تالیفی پیمان رسولی

$$aaBbCc \times AaBbcc \begin{cases} 1Aa : 1aa \\ 1BB : 2Bb : 1aa \\ 1Cc : 1cc \end{cases}$$

موارد "الف" و "ب" درست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) درست. تعداد ژن‌نمودهای ممکن در بین فرزندان برابر $2 \times 3 \times 2 = 12$ می‌باشد که اگر ژن‌نمودهای والدین را از آن کم کنیم، ۱۰ نوع ژن‌نمود متفاوت ایجاد خواهد شد.

در مورد محاسبه رخ‌نمودها بهترین راه‌کار این است که ژن‌نمودهای دارای بیش‌ترین آلل بارز و ژن‌نمود دارای کمترین آلل بارز (یا بیش‌ترین آلل نهفته) را نوشته و ژن‌نمودهای بین این دو عدد را محاسبه کنیم. مثلاً در این سؤال بیش‌ترین دگره بارز مربوط به $AaBBcc$ (با ۴ آلل غالب) و کمترین $aabbcc$ (با صفر آلل غالب) است. بین این دو عدد ۳ دگره بارز می‌تواند حضور داشته باشد. به این ترتیب انواع رخ‌نمودها بین فرزندان ۵ نوع می‌باشد.

ب) درست. فراوان‌ترین رخ‌نمود مربوط به زمانی است که ۲ دگره غالب در ژن‌نمود حضور داشته باشند. یعنی:

$$AaBbcc, AabbCc, aaBbCc, aaBBcc$$

ج) نادرست. قرمزترین زاده، زاده‌هایی هستند که ۴ دگره بارز و ۲ دگره نهفته دارند. یعنی زاده‌های $AaBBcc$ همانطور که مشخص است در ژن B دو آلل بارز کنار هم در یک زاده دیده می‌شوند.

د) نادرست. ماده رنگی از فعالیت آنزیم‌های حاصل از ژن‌ها ساخته می‌شوند و ژن اختصاصی برای ماده قرمز دانه ذرت وجود ندارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

$$AaBbCc \times aabbcc \Rightarrow \begin{cases} Aa \times aa \rightarrow Aa + aa \\ Bb \times bb \rightarrow Bb + bb \\ Cc \times cc \rightarrow Cc + cc \end{cases}$$

باتوجه به آمیزش بالا، در بین زاده‌ها احتمال ایجاد ذرتی مشابه والد نر (دارای سه آلل بارز یعنی $AaBbCc$) برابر با $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ و احتمال ایجاد ذرتی مشابه والد نر (فاقد دگره بارز یا $aabbcc$) برابر $\frac{1}{8}$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $2 \times 2 \times 2 = 8$ نوع ژنوتیپ در بین زاده‌ها قابل مشاهده است.

گزینه ۲: رخ نمود کاملاً قرمز ($AABBCC$) در بین زاده‌های این والدین دیده نمی‌شود.

گزینه ۴: در بین زاده‌های حاصل دانه‌های دارای دو دگره بارز ($AaBbcc$ یا $AabbCc$ یا $aaBbCc$) برابر $\frac{3}{8}$ کل زاده‌ها می‌باشد. از طرفی دانه‌های دارای یک دگره بارز ($Aabbcc$ یا $aaBbcc$ یا $aabbCc$) در بین زاده‌ها نیز برابر $\frac{3}{8}$ کل زاده‌ها می‌باشد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در صفات هم‌بارز (هم‌توان) این موضوع درست است. به عنوان مثال در فردی با گروه خونی AB هر دو دگره باهم بیان (ظاهر) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - هر ویژگی لزوماً وراثتی (صفت) نیست که حتماً توسط دگره‌ها کنترل شود.

گزینه ۳: نادرست - دگره‌ها در ساختار دنا قرار دارند نه در غشاء گویچه قرمز.

گزینه ۴: نادرست - هم وجود دو دگره یکسان (DD) و هم غیریکسان (Dd) باعث ایجاد گروه خونی RH مثبت یعنی وجود پروتئین D در غشاء گویچه قرمز می‌گردد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

برخی ژن‌ها باید در تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن آدمی بیان شوند مانند ژن پروتئین‌های ریبوزومی یا ژن رنابسپاراز

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. ممکن است این صفت چندجایگاهی باشد و سایر جایگاه‌ها بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی قرار داشته باشند.

گزینه ۲: نادرست. گویچه‌های قرمز بالغ، فاقد هسته و اندامک هستند بنابراین هیچ ژنی ندارند.

گزینه ۴: نادرست. بسیاری از ژن‌ها به یاخته یا بافت خاصی اختصاص دارند و در سایر یاخته‌ها بیان نمی‌شوند بنابراین رونویسی هم نمی‌شوند که نیازی به تقویت آن وجود داشته باشد.

علاوه بر آن دقت کنید که تقویت رونویسی لزوماً در تمام ژن‌های یوکاریوتی صورت نمی‌گیرد.

تالیفی علیرضا اکبریپور

عبارت‌های (ب) و (د) درست اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) در این حالت امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود AA وجود ندارد.

(ب) باتوجه به آمیزش زیر امکان تولد فرزندی با گروه خونی A مثبت و AB منفی مطابق با اطلاعات مسئله وجود دارد:

$$AO.AB = AA + AB + AO + BO$$

$$Dd.Dd = DD + Dd + dd$$

(ج) باتوجه به آمیزش امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود AO وجود ندارد.

(د) باتوجه به آمیزش زیر امکان تولد فرزندی با گروه خونی A مثبت و AB منفی مطابق با اطلاعات مسئله وجود دارد:

$$AB.AO = AA + AO + AB + BO$$

$$Dd.Dd = DD + Dd + dd$$

تالیفی پیمان رسولی

تنها عبارت (ج) درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) در صورتی که مادر ناقل در نظر گرفته شود (ناخالص) می‌تواند بیماری وابسته به جنس به فرزند دختر منتقل شود.

(ب) در بیماری‌های وابسته به جنس، پسر دگره‌های بیماری را تنها از مادر خود دریافت می‌کند و تنها کروموزوم Y را از پدر خود دریافت می‌کند.

(ج) برای بروز یک بیماری وابسته به جنس نهفته در دختران هر دو والد باید دگره بیماری‌زا را داشته باشند. در ارتباط با بیماری وابسته به جنس نهفته اگر پدر واجد دگره بیماری باشد قطعاً بیمار محسوب می‌شود.

(د) اگر مادر ناقل در نظر گرفته شود توانایی انتقال دگره‌های بیماری‌زا را به فرزندان پسر خود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

در صورت خودلقاحی در جانداران نر ماده یا گیاهان دوجنسی فرد ناخالص ممکن است هر دو دگره را از یک والد دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که صفت وابسته به X باشد، دگره نهفته در مردها به تنهایی بروز صفت را دارد.

گزینه ۲: در صفات وابسته به X با رابطهٔ بارز و نهفته، ۵ نوع ژن‌نمود ولی تنها ۴ نوع رخ‌نمود مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: فرد ناخالص یا رخ‌نمود بارز یا رخ‌نمود حد وسط را بروز می‌دهد.

تالیفی حمید راهواره

چون هموفیلی در شایع‌ترین حالت خود فاکتور ۸ را ندارد و می‌تواند مربوط به موارد دیگر نیز باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هموفیلی قطعاً با اختلال در انعقاد خون است.

گزینه ۲: مرد هموفیل چون روی الل X بیماری را دارد به همهٔ دخترانش بیماری را منتقل می‌کند.

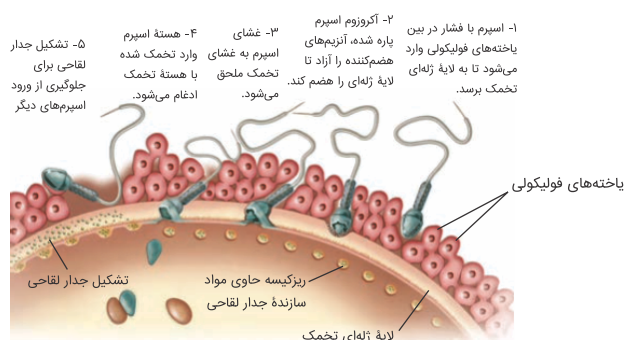
گزینه ۴: مرد هموفیل الل X را از مادر خود دریافت کرده است. در نتیجه مادر دارای الل بیماری است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

از نظر گروه خونی اصلی والدین قطعاً ژن نمود AO و BO دارند ولی از نظر گروه RH ممکن است هر دو ناخالص (Dd و Dd) یا یکی خالص و یکی ناخالص (dd و Dd) باشد. به این ترتیب ممکن است ژن نمود برخی فرزندان کاملاً شبیه یکی از دو والد باشد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

صفاتی که ژن آن‌ها بر روی کروموزوم راکیزه قرار دارند، از مادر به همه فرزندان می‌رسند ولی از پدر به فرزندان نمی‌رسند. علت این مسئله به عدم ورود تنه اسپرم به اووسیت ثانویه در حین لقاح است. یعنی میتوکندری‌های اسپرم به درون اووسیت ثانویه وارد نمی‌شود و سهمی در صفات سلول تخمک و جنین حاصل از آن ندارند.



به این ترتیب فقط مورد "الف" به درستی بیان شده است.

الف) درست. در هر میتوکندری یک نوع دناى حلقوى وجود دارد. دقت کنید که از آنجایی که هر یاخته ممکن است تعداد زیادی راکیزه داشته باشد، پس می‌توان گفت از هر ژنی ممکن است چندین نسخه در یک یاخته وجود داشته باشد. نکته: ممکن است یک میتوکندری بیش از یک نسخه از کروموزوم خودش را داشته باشد. ب) نادرست. از آنجایی که همانندسازی میتوکندری مستقل از اتفاقات چرخه یاخته‌ای و همانندسازی دناى هسته‌ای آن انجام می‌گیرد، نمی‌توان گفت قطعاً تعداد میتوکندری‌ها و تعداد نسخه‌های دنا در یک مرحله به چه تعداد است. ج) نادرست. از آنجایی که تقسیم میان یاخته ممکن است نابرابر باشد، پس نمی‌توان گفت حتماً تعداد میتوکندری در یاخته‌های دختری برابر است. د) نادرست. ژن پروتئین‌ها و آنزیم‌های درون راکیزه الزاماً روی دناى هسته‌ای قرار ندارد و ممکن است بر روی دناى حلقوى داخل میتوکندری قرار داشته باشد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

ذراتی با ژن نمود AaBbCC دارای چهار دگره بارز است بنابراین در میان گزینه‌ها ذرتی با ژن نمود Aabbcc که دارای یک دگره بارز است شباهت کمتری به ذرتی با ژن نمود AaBbCC دارد.

تالیفی پیمان رسولی

باتوجه به صورت سؤال:

$$AAbbcc \times aaBBCC \rightarrow \underline{AaBbCc}$$

سه ال غالب در ذرت‌های تولیدی وجود دارد که باتوجه به گزینه‌ها تنها ژنوتیپ عنوان شده در گزینه ۱ سه دگره غالب دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در صورتی که بیماری وابسته به X بارز باشد، زن سالم X^aX^a است و مرد بیمار X^AY می‌باشد. از ازدواج این دو همه پسران X^aY (سالم) و همه دختران X^AX^a (بیمار) خواهند شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که بیماری بارز باشد، زن بیمار می‌تواند X^AX^A یا X^AX^a باشد که باتوجه به ژن نمود مادر نتیجه فرزندان می‌تواند متفاوت باشد.

گزینه ۲: در بیماری‌های وابسته به X نهفته، زن سالم X^AX^a یا X^AX^A می‌تواند باشد که فقط در حالت اول می‌تواند پسر بیمار به دنیا آورد.

گزینه ۳: در بیماری‌های وابسته به X ، بیمار شدن دختران به بیمار بودن پدر وابسته است. به این ترتیب از پدر سالم، دختر بیمار متولد نمی‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

قوانین مندل را به خاطر بسپارید، ممکن است بدردتان بخورد.

الف) درست؛ طبق متن کتاب اندازه قد انسان صفتی چند جایگاهی است و بیش از دو ال دارد. گروه خونی ABO هم دارای سه ال است. قانون اول مندل تمامی صفات را دارای دو ال می‌داند؛ بنابراین وراثت این صفات توسط قانون اول مندل به طور کامل توجیه نمی‌شود.

ب) درست؛ رنگ نوعی ذرت صفتی چند جایگاهی است و سه ال دارد. ژن مربوط به بیماری فقدان فاکتور ۸ در مردان نیز یک جایگاه دارد که روی کروموزوم X است. قانون اول مندل تمامی صفات را دارای دو ال می‌داند، پس وراثت این صفات توسط قانون اول مندل به طور کامل توجیه نمی‌شود.

ج) درست؛ دقت کنید قانون دوم مندل برای ژن‌هایی که روی یک کروموزوم (برای مثال کروموزوم X و یا کروموزوم ۱) قرار دارند صدق نمی‌کند، زیرا ژن‌هایی که روی یک کروموزوم قرار دارند قطعاً همراه باهم در یک یاخته حاصل از میوز خواهند رفت و نمی‌توان گفت به طور مستقل از هم و بدون تأثیر گذاشتن بر هم تقسیم می‌شوند.

د) درست؛ حالت موی انسان دارای دو ال است که نسبت به هم بارزیت ناقص دارند. رنگ گلبرگ گل میمونی نیز از حالت بارزیت ناقص پیروی می‌کند. قانون سوم مندل تمام ال‌ها را به صورت غالب و یا مغلوب می‌داند و بنابراین برای ژن‌هایی که هم‌توان و یا بارزیت ناقص هستند صدق نمی‌کند.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

بوته ذرت مربوطه دارای دو دگره نهفته است. هرچه تعداد دگره‌های نهفته در ذرت مورد مقایسه بیشتر باشد، طبعاً از نظر فنوتیپی تفاوت بیشتری خواهد داشت که در اینجا گزینه ۴ با داشتن پنج دگره نهفته پاسخ درست است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

بررسی تعداد دگره‌ها باعث ارزیابی طول شاخک می‌شود. براین اساس از آمیزش پروانه‌هایی با ژن‌نمود حد آستانه‌ای امکان تولد پروانه‌ای با ژن‌نمود حدواسط وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، طول شاخک پروانه بلندتر خواهد شد.

۴) از آمیزش پروانه‌هایی با ۸ دگره بارز و پروانه‌هایی با ۸ دگره نهفته طبق آمیزش زیر پروانه‌ای با ۴ دگره بارز ایجاد می‌شود.

$$AABBCDD \times aabbccdd = AaBbCcDd$$

تالیفی پیمان رسولی

در صفات تحت تأثیر محیط، برای یک ژنوتیپ، چند نوع فنوتیپ امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در افراد با رخ‌نمود بارز، ممکن است ژن‌نمود خالص یا ناخالص باشد.

گزینه ۳: نادرست. در بارزیت ناقص، فقط الل بارز بیان می‌شود ولی این بیان کامل نیست.

گزینه ۴: نادرست. در رابطه هم‌توانی، برخلاف بارزیت ناقص، فرد با فنوتیپ حد واسط نداریم.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

نکته ۱: چون پدر حالت (خطدار) و مادر حالت (نقطه‌دار) و تمام فرزندان ماده صفت (نقطه-خط) دارند، پس رابطه میان ال‌های نقطه و خط هم‌توانی است. (گزینه‌های ۱ و ۲ حذف می‌شوند)

نکته ۲: چون در زاده‌ها فقط نرها می‌توانند حالت (بال نقطه‌ای) و فقط ماده‌ها می‌توانند حالت (بال نقطه-خط) داشته باشند، نشان می‌دهد که شیوع صفت در دو جنس برابر نیست و احتمالاً صفت وابسته به جنس است.

تالیفی علیرضا اکبریور

از یک مرد هموفیل (X^hY) و زن سالم (با ژن نمود X^HX^h) ممکن است یک پسر سالم (X^HY) و یک دختر هموفیل (X^hX^h) متولد شود. بررسی موارد دیگر:

الف) از ازدواج مرد سالم (X^HY) و زن سالم دختر هموفیل (X^hX^h) نمی‌تواند متولد شود.

ب) از ازدواج مرد سالم (X^HY) و زن هموفیل (X^hX^h) پسر سالم (X^HY) نمی‌تواند متولد شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

صفت رنگ گلبرگ گل میمونی، صفتی تک‌جایگاهی است و نمودار توزیع رخ‌نمودهای آن زنگوله‌ای نیست چون صفتی گسسته است.

تالیفی علیرضا اکبریور

همهٔ موارد به‌جز مورد "الف" به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید در رابطهٔ بارزیت ناقص، در حالت ناخالص حد واسطی از حالت‌های خالص مشاهده می‌شود.

نکته: بروز همزمان دو نوع دگره (الل) مربوط به رابطهٔ هم‌توانی است نه رابطهٔ بارزیت ناقص!

ب و د) در رابطهٔ بارزیت و نهفتگی، همواره تعداد دگره (الل)ها، برابر با رخ‌نمود (فنوتیپ)هایی است که متفاوت از یکدیگر هستند. همچنین در این رابطه، تعداد دگره (الل)ها همواره کمتر از تعداد ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها است.

ج) در رابطهٔ هم‌توانی همانند رابطهٔ بارزیت ناقص، تعداد رخ‌نمود (فنوتیپ) با تعداد ژن‌نمود (ژنوتیپ) همواره برابر است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

بر اساس اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به‌صورت زیر است:

$$X^h Y \times X^H X^h = \underbrace{X^H Y}_{\text{پسر سالم}} + \underbrace{X^h Y}_{\text{پسر مبتلا به هموفیلی}} + \underbrace{X^H X^h}_{\text{دختر ناقل}} + \underbrace{X^h X^h}_{\text{دختر هموفیل}}$$

$$AB \times AB = AA + AB + BB$$

$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$

براین‌اساس امکان تولد پسر مبتلا به هموفیلی و با گروه خونی A^- وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرزندان مبتلا به هموفیلی می‌توانند دختر یا پسر باشند.

۲) فرزندان نیز می‌توانند گروه خونی AB داشته باشند.

۳) دختر خانواده نیز می‌تواند از نظر ژن‌نمودی مشابه مادر خود باشد.

$$(X^H X^h, AB, Dd)$$

تالیفی پیمان رسولی

صورت سؤال به یک صفت مستقل از جنس مربوط است. همه موارد جمله فوق را به طور درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) درست. همواره به تعداد دگره‌های موجود در جمعیت، دگره خالص در بین افراد جمعیت مشاهده می‌شود.

ب) درست. در صورتی که سه دگره در جمعیت وجود داشته باشد، سه ژن‌نمود خالص و سه ژن‌نمود ناخالص در بین افراد جمعیت مشاهده می‌شود.

ج) درست. با دو دگره در بین افراد جمعیت ۲ ژن‌نمود خالص و ۱ ژن‌نمود ناخالص مشاهده می‌شود. دقت کنید که همواره تعداد دگره‌ها (نه انواع آن) در یک فرد دولا دو عدد است.

د) درست. حتی با وجود یک نوع دگره در جمعیت نیز، تعداد دگره‌ها ۲ عدد است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

بررسی همه موارد:

باتوجه به اینکه والدین سالم هستند و فرزند بیماری دارند یعنی دگره (الل) کنترل کننده بیماری نهفته بوده است، چون در غیر این صورت والدین نمی توانستند سالم باشند.

پس تا اینجا تشخیص دادیم الگوی بیماری نهفته است و دو مورد بارز بودن در گزینه ها رد می شود.

از طرف دیگر چون هیچ شرطی برای بیماری مطرح نشده و غیر وابسته به X می تواند باشد از نظر وابسته به X آن را بررسی می کنیم.

چون دختر $XaXa$ بیمار داریم، پس پدر باید بیمار باشد یعنی: XaY

اما در صورت سؤال پدر سالم است پس الگو نمی تواند وابسته به X نهفته نیز باشد. و سه مورد برای این بیماری نقض شد.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

در فرد مبتلا به فنیل کتونوری (pp) بروز علائم پس از آسیب نوروها و بافت عصبی صورت می گیرد .

۱) انعکاس عقب کشیدن دست تحت کنترل نخاع (نه مغز) است درحالی که در بیماری فنیل کتونوری یاخته های مغز آسیب می بیند.

۲) به افراد مبتلا به فنیل کتونوری در بدو تولد شیر خشکی بدون فنیل آلانین (نه بامیزان کم فنیل آلانین) داده می شود.

۴) در افراد مبتلا به فنیل آلانین آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین (نه تولید کننده آن) دچار اختلال می شود.

تالیفی پیمان رسولی

فقط مورد "د" صحیح است.

بررسی موارد:

الف) یاخته هسته دار در بدن انسان ممکن است گامت باشد. گامت ها یاخته هایی هاپلوئید هستند. یاخته هاپلوئید طبیعی و سالم در انسان، فقط دارای یکی از کروموزوم های جنسی X یا Y است و به کار بردن کلمه کروموزوم ها برای تعیین جنسیت در همه یاخته ها صدق نمی کند.

ب) یاخته حاصل از تقسیم میوز ۱ در مردان اسپرماتوسیت ثانویه و در زنان یک گویچه قطبی و یک اووسیت ثانویه است. همه این یاخته ها، یاخته هایی هاپلوئید هستند. کروموزوم شماره ۹ محل قرارگیری ال های گروه خونی ABO است. پس همه این یاخته ها فقط دارای یک عدد کروموزوم مضاعف شده شماره ۹ هستند و نمی توان از کلمه کروموزوم ها برای این یاخته ها استفاده کرد.

ج) کرم های پهنی مثل کرم کبد، جانوران هرمافرودیت (نرماده) هستند. این جانوران هم دارای اندام جنسی ماده و هم اندام جنسی نر هستند. پس هر یاخته ای که در بدن یک کرم پهن تولید شود، مشابه آن نیز می تواند در جنس دیگر افراد گونه مشاهده شود.

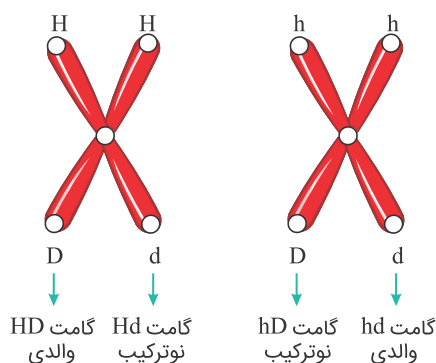
د) یاخته های دارای قابلیت لقاح، همان گامت ها هستند. در جمعیت زنبورهای عسل، زنبورهای نر هاپلوئید و ماده ها دیپلوئید هستند. در طی فرآیند گامت زایی، چه میتوز اتفاق بیفتد و چه میوز، کروموزوم های موجود در گامت، همان کروماتید یا کروموزوم هایی هستند که در طی تقسیم از کروماتید یا کروموزوم مشابه خود جدا شده اند و به یک قطب یاخته کشیده شده اند.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

دقت کنید صفت Rh برای گیج کردن شماست! به آن توجه نکنید. اما به این توضیح برای دو صفت وابسته به X نهفته توجه کنید: وقتی زنی برای دو صفت وابسته به X نهفته مثل هموفیلی و کوررنگی ناقل است، یعنی دو وضعیت ژن نمودی در او مورد انتظار است ($X_D^H X_d^h$ یا $X_d^H X_D^h$).

اکنون باید به بقیه اطلاعات تست توجه کنید:

این زن، پدری مبتلا به دو بیماری دارد، پس باید ژن نمود پدر $X_d^h y$ باشد. در نتیجه ژن نمود زن $X_D^H X_d^h$ است. اکنون با چلیپایی شدن کروموزوم‌های جنسی زن داریم:



اکنون به جدول زیر توجه کنید:

فرزندان	نوع گامت	
پسر دو صفت سالم - دختر دو صفت سالم	والدی	گامت HD
پسر یک صفت بیمار - دختر احتمالاً یک صفت بیمار	نو ترکیب	گامت Hd
پسر یک صفت بیمار - دختر احتمالاً یک صفت بیمار	نو ترکیب	گامت hD
پسر دو صفت بیمار - دختر یک یا دو صفت بیمار و یا سالم	والدی	گامت hd

بنابراین گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ رد می‌شوند، چراکه حتی اگر به وجود هم بیایند با گامت والدی بوده است. توجه: در سؤال گفته شده قطعاً محصول لقاح کامه‌های نو ترکیب باشد.

تالیفی امیرحسین حقانی فر

دختر هموفیل (مبتلا به بیماری وابسته به X نهفته) حتماً باید پدر مبتلا داشته باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

فقط مورد "ب" به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. الزاماً همه پروتئین‌های غشاء گلبول قرمز پروتئین D نیستند.

(ب) درست. عامل ایجادکننده گروه خونی ABO کربوهیدرات‌های هستند. گلوکز (ماده اصلی انرژی‌زای ماهیچه اسکلتی) نیز از جنس کربوهیدرات است.

(ج) نادرست. گلبول قرمز بالغ ژن ندارد که بیان داشته باشد.

(د) نادرست. ژن نموده‌های AO، BO و AB ناخالص هستند و فقط در گروه خونی AB دو نوع کربوهیدرات در غشاء گلبول قرمز دیده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

۱. ابتدا ژنوتیپ پدر و مادر را تعیین می‌کنیم:

ژنوتیپ پدر : $I^B i Dd Cc X^H X^h$ × ژنوتیپ مادر :

۲. فرزندان را از لحاظ گروه خونی مشخص می‌کنیم:

$$P : I^A i \times I^B i$$

$$F_1 : I^A I^B + I^A i + I^B i + ii$$

۳. فرزندان را از لحاظ RH (+) یا (-) بودن بررسی می‌کنیم:

$$P : Dd \times Dd$$

$$F_1 : DD + Dd + dd$$

۴. فرزندان را از لحاظ بیماری تالاسمی بررسی می‌کنیم:

$$P : Cc \times Cc$$

$$F_1 : CC + Cc + cc$$

تولد دختری هموفیل با گروه خونی A^- و مبتلا به تالاسمی مینور غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

وقتی هر کروموزوم دارای ۴ کروموزوم همتا است، می‌توان گفت یاخته $5n$ است. اگر برای این صفت تصور کرد که روی هر نوع کروموزوم که در هسته یاخته به تعداد ۵ عدد مشاهده می‌شود یک جایگاه وجود دارد و روی هر جایگاه یک الل قرار گرفته است و کروموزوم‌ها مضاعف‌شده نیستند، در صورتی‌که هر الل قرار گرفته روی این جایگاه با بقیه متفاوت باشد، می‌توان گفت یاخته برای این صفت دارای ۵ الل متفاوت خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": طبق متن سؤال، هر کروموزوم دارای ۴ کروموزوم همتا است. با احتساب خود کروموزوم می‌توان گفت این هسته می‌تواند دارای ۵ مجموعه کروموزومی مشابه باشد. پس یاخته $5n$ است و می‌توان عدد کروموزومی آن را به صورت $2n = 5n$ بیان کرد.

گزینه "۲": یاخته در هر مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای که باشد، تعداد کروموزوم‌هایش با تعداد سانترومرها برابر است. تنها در مراحل آنافاز و تلوفاژ می‌توان مشاهده کرد که تعداد کروموزوم‌های یاخته برای مدت کوتاهی دو برابر شده است؛ از آنجایی‌که در متن گزینه مراحل غیر از تقسیم خواسته شده است، پس به خاطر برابری تعداد سانترومرها و کروموزوم‌ها یاخته دارای ۲۰ سانترومر خواهد بود.

گزینه "۳": این مورد الزاماً درست نیست؛ طبق متن کتاب درسی، در انسان و برخی جانداران کروموزوم‌های جنسی وجود دارند که در تعیین جنسیت جاندار نقش دارند. پس نمی‌توان گفت که لزوماً در این یاخته کروموزومی برای تعیین جنسیت جاندار وجود دارد.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

به کمک ژنوتیپ فرزندان می‌توان ژنوتیپ پدر و مادر را به دست آورد:

ژنوتیپ پدر : $I^A I^B Zz X^H y$

ژنوتیپ مادر : $ii Zz X^H X^h$

امکان تولد دختر هموفیل و فرزندی با گروه خونی O و AB در این خانواده غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

می‌دانیم دختر یک مرد هموفیلی قطعاً یک دگره مغلوب هموفیلی را دارد. در نتیجه اووسیت‌های اولیه این دختر می‌توانند $X^h X^h$ باشند و یا $X^H X^h$ ؛ پس در نتیجه اگر یک اووسیت اولیه میوز خود را کامل کند و یک اووسیت ثانویه و یک گویچه قطبی اول تولید کند، قطعاً حداقل در یکی از آن‌ها دگره مغلوب هموفیلی وجود دارد. با این اوصاف گزینه "۲" نادرست است، چون گفته است در هر دو دگره بارز وجود داشته باشد.

(۱) گویچه‌های قرمز بالغ خون هسته و در نتیجه دگره ندارند.

(۲) طبق توضیحات داده شده ممکن است.

(۳) ممکن است دختر دگره مربوط به پروتئین اضافه‌کننده کربوهیدرات A را دریافت کرده باشد، در نتیجه دگره مربوط به B اصلاً در دختر وجود نداشته باشد.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

یاخته‌های حاصل از اولین سیتوکینز نابرابر اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی هستند. هر دو این یاخته‌ها هاپلوئیدی مضاعف‌شده هستند. به این ترتیب در هریک از آن‌ها یک کروموزوم X (حاوی ژن مربوط به هموفیلی) و یک کروموزوم ۱ (حاوی ژن گروه خونی Rh) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": سیتوکینز نابرابر در مورد اولین جسم قطبی اتفاق نمی‌افتد.

گزینه "۳": ریزکیسه‌های دارای مواد جدار لقاحی در اووسیت ثانویه وجود دارد.

گزینه "۴": میوز ۲ فقط در صورت لقاح با اسپرم اتفاق می‌افتد و انجام آن الزامی نیست.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

ژنوتیپ گیاه والد ماده WW است، پس ژنوتیپ یاخته تخمزا به صورت W و ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت WW می‌باشد. از طرفی ژنوتیپ گیاه والد نر برابر با RW است، پس اسپرم‌های این گیاه دارای ژنوتیپ R و W می‌باشد.

حال اگر اسپرم R با تخمزا لقاح پیدا کند، ژنوتیپ تخم اصلی RW (صورتی) می‌باشد، و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت RWW است. اما اگر اسپرم W با تخمزا لقاح یابد، تخم اصلی به صورت WW (سفید) و ژنوتیپ تخم ضمیمه و آندوسپرم به صورت WWW می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

باتوجه به اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به صورت زیر است:

$$\Rightarrow X^H X^h \times X^h Y = X^H X^h + X^h X^h + X^H Y + X^h Y$$

$$\Rightarrow P p \times p p = P p + p p$$

$$\Rightarrow Hb^A Hb^s \times Hb^s Hb^s = Hb^A Hb^s + Hb^s Hb^s$$

$$\Rightarrow AB \times OO = AO + BO$$

باتوجه به روابط بالا پسران یا دختران خانواده از نظر گروه خونی با والدین خود متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باتوجه به آمیزش‌های بالا دختر خانواده قطعاً حداقل یک دگره بیماری‌زا از والدین خود دریافت می‌کند.

(۲) مطابق با آمیزش‌های بالا، فرزندان خانواده از نظر فنیل‌کتونوری و کم‌خونی داسی‌شکل می‌توانند مشابه مادر خود ($ppHb^A Hb^s$) باشند.

(۴) باتوجه به آمیزش مربوط به هموفیلی و فنیل‌کتونوری دختران خانواده، می‌توانند ناقل هموفیلی و مبتلا به فنیل‌کتونوری باشند.

تالیفی پیمان رسولی

تنها عبارت (د) درست است. توجه کنید تنها در صورتی که یک حالت وجود داشته باشد می‌گوییم تعیین دقیق ژن نمود امکان‌پذیر است. بنابراین چون گروه خونی Rh مثبت دو حالت DD یا Dd دارد، عبارت‌های الف، ب و ج نادرست‌اند. اگر به عبارت (د) توجه کنید تنها یک حالت برای زنی مبتلا به فنیل‌کتونوری با گروه خونی O منفی و مردی مبتلا به فنیل‌کتونوری با گروه AB منفی وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

از آنجایی که انسان دولا د است و از هر کروموزم ۲ عدد دارد، به این ترتیب هر فرد (اعم از DD، Dd و dd) دارای دو ژن برای این پروتئین می‌باشد. اینکه دگره نهفته باشد، به معنی نداشتن ژن نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه گویچه‌های خونی پروتئین D ندارند. از طرفی مقدار پروتئین D در فرد DD با فرد Dd برابر است.

گزینه ۳: همواره هر دگره از یکی از والدین به فرزند می‌رسد.

گزینه ۴: گویچه قرمز بالغ هسته خود را از دست داده و دمای هسته‌ای برای بیان کردن ژن‌ها را نیز ندارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست‌اند.
 انواع مختلف یک صفت را شکل‌های آن صفت می‌گویند و حالت‌های مختلف ژن یک صفت را دگره می‌گویند پس:
 (الف) A، B و O دگره‌های یک صفت (گروه خونی ABO) اند و شکل‌های این صفت: A، B، AB و O است.
 (ب) D و d دگره‌های ژن گروه خونی Rh اند که شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند.
 (ج) صاف و فر و موج‌دار، شکل صفت‌اند نه دگره‌های یک ژن.

تالیفی حمید راهواره

فرد ناقل هموفیلی (جنس ماده)، برخلاف دستگاه تولیدمثلی آقایان، فاقد لوله‌های پرپیچ‌وخم است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) پس از تولد، علاوه بر یاخته‌های اووسیت اولیه، یاخته‌های فولیکولی نیز از بین می‌روند.
 (۲) در دوران نوزادی، هر تخمدان یک میلیون اووسیت اولیه دارد. پس در کل این دستگاه، دو میلیون اووسیت اولیه وجود دارد.
 (۴) همان‌طور که می‌دانید، قبل از بلوغ، فولیکول بالغی وجود ندارد! پس لفظ "افزایش می‌یابد"، نادرست است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

صفت رنگ‌دانه در این نوع ذرت صفتی ۳ جایگاهی است و نمودار توزیع رخ‌نمودهای آن از نوع زنگوله‌ای شکل یعنی پیوسته است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

ذرت‌هایی با ۳ دگره بارز بیشترین فراوانی را دارند و در بین گزینه‌ها گزینه ۳ (AaBbCC) ذرتی با ۴ دگره بارز است که بیشترین شباهت را با ذرت‌های حدواسط دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱ و ۲ و ۴) در سایر گزینه‌ها به ترتیب ذرت‌ها صفر، ۶ و ۵ دگره بارز دارند.

تالیفی پیمان رسولی

در علم ژن‌شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند درحالی‌که در گزینه ۳ (ویژگی است که صفت نمی‌باشد).

تالیفی حمید راهواره

دگره‌های مربوط به گروه‌های خونی مثبت یا منفی در کروموزوم شماره ۱ یک قرار دارند و نه در غشاء گویچه قرمز!
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) در رابطه بارزیت ناقص، حدواسط حالات بروز پیدا می‌کند که در این حالت تعداد انواع ژن‌نمود و رخ‌نمود برابر است.
 (۳) گروهی از انسان‌ها تنها با داشتن یک دگره بارز یعنی حالت Dd می‌توانند Rh مثبت درنظر گرفته شوند.
 (۴) در رابطه بارز نهفتگی تعداد انواع ژن‌نمودها با تعداد انواع رخ‌نمودها یکسان نیست. زیرا تعداد انواع ژن‌نمود در این حالت از تعداد انواع رخ‌نمود بیشتر است.

تالیفی پیمان رسولی

دگره o در گروه خونی ABO، دگره d در گروه خونی Rh، دگره w در تعیین رنگ گلبرگ گل میمونی و دگره X^h در هموفیلی، همگی دگره‌های نهفته هستند و بیان نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست. در غشای گویچه‌های سرخ فرد با گروه خونی O منفی، هیدرات‌کربن‌های گروه خونی ABO و پروتئین D گروه خونی Rh وجود ندارد ولی سایر پروتئین‌ها و هیدرات‌های کربن مانند تمام غشاهای یاخته‌ای قطعاً یافت می‌شوند.

گزینه ۳: نادرست. در رابطه بارزیت ناقص هم، الل بارز (در این‌جا الل R) بیان می‌شود و الل نهفته (در این‌جا الل W) بیان نمی‌شود.

گزینه ۴: نادرست. ژن هموفیلی روی کروموزوم X است که زوج ۲۳ محسوب می‌شود. کروموزوم زوج ۱ در کاریوتیپ آدمی از همه کروموزوم‌های دیگر بلندتر و سنگین‌تر است و طبعاً طی فرایند سانتیفریوژ بیشتر حرکت می‌کند و در بخش پایین‌تری از کروموزوم X قرار می‌گیرد.

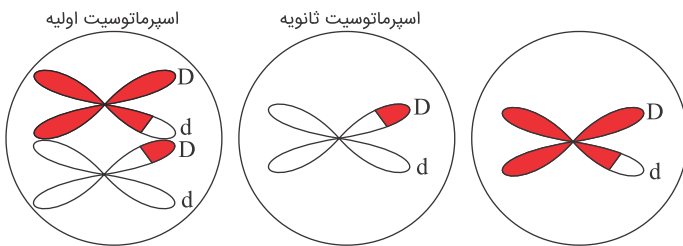
تالیفی علیرضا اکبریور

یاخته اسپرماتید هاپلوئید تک‌کروماتیدی است. به این ترتیب از همه ژن‌های مستقل از جنس هسته‌ای، فقط یک نسخه در آن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌های مربوط به گروه خونی در یاخته‌های پوششی مخاط روده بیان نمی‌شوند.

گزینه ۲: اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید مضاعف است. در حالت عادی فقط یک نوع الل و به تعداد دو عدد دارد. دقت کنید که اگر کراسینگ‌آور اتفاق افتاده باشد، همانند شکل زیر الل‌های موجود بر روی کروماتیدهای خواهری ممکن است متفاوت باشند.



گزینه ۴: فردی با گروه خونی Rh مثبت ممکن است Dd باشد، در این صورت چهار الل در کروموزوم‌های مضاعف شده وجود دارد ولی دقت کنید که در این حالت از دو نوع هستند و دوبره‌دو یکسان می‌باشند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

ذرتی با یک دگره بارز از نظر فراوانی و تنوع ژن‌نمودی با ذرتی با پنج دگره بارز یکسان است و ذرتی که پنج دگره بارز دارد با ذرتی که ژن‌نمود AaBbCc دارد از نظر رنگی متفاوت است.

تالیفی پیمان رسولی

شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است که معلوم نیست این افراد دارای چه نوع هموفیلی هستند.

تالیفی سهند میرطاهری

تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود که می‌تواند بر مغز اثر منفی داشته باشد. همچنین در بیماری سلیاک به دلیل کاهش جذب مواد از جمله گلوکز، قند کافی به مغز نمی‌رسد و می‌تواند بر مغز اثر منفی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط در بیماری فنیل کتونوری تجمع آمینواسید (فنیل آلانین) باعث بروز بیماری در فرد می‌شود.

گزینه ۲: در بیماری فنیل کتونوری با کاهش فنیل آلانین موجود در غذا و در سلیاک با کاهش مصرف گندم و جو حاوی پروتئین گلوتن می‌توان از بروز بیماری جلوگیری کرد.

گزینه ۴: در فنیل کتونوری فنیل آلانین به‌طور مستقیم بر مغز اثر منفی ندارد بلکه این مواد ایجادشده از این آمینواسید هستند که باعث آسیب مغز می‌شوند.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

بر اساس مسئله آمیزش‌ها به‌صورت زیر است:

$aa \times AA = \overbrace{Aa}$
مرد دارای گودی روی چانه و زن فاقد گودی روی چانه

$X_c^h Y \times X_c^h X_c^h =$ هموفیلی و کوررنگی (باهم بررسی می‌شوند).
 $\underbrace{X_c^h Y}_{\text{پسر مبتلا به هموفیلی و کوررنگی}} + \underbrace{X_c^h X_c^h}_{\text{دختر مبتلا به هموفیلی و کوررنگی}}$

مردانی که روی چانه خود گودی دارند. AA/Aa	مردانی که روی چانه خود گودی ندارند. aa
زنانی که روی چانه خود گودی دارند. AA	زنانی که روی چانه خود گودی ندارند. Aa/aa

پس می‌توان گفت تولد پسری که روی چانه خود گودی دارد و مبتلا به بیماری‌های هموفیلی و کوررنگی است دور از انتظار نیست.

تالیفی پیمان رسولی

موارد (الف) و (پ) و درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) درست. گروه خونی ABO دارای ۳ دگره است که اگر وابسته به X فرض شوند برای مردان سه نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ و برای زنان همان ۴ نوع فنوتیپ و ۶ نوع ژنوتیپ قابل تصور است. تفاوت انواع فنوتیپ برابر ۱ و تفاوت انواع ژنوتیپ برابر ۳ خواهد بود. به جدول زیر توجه کنید:

دگره	مردان		زنان	
	ژنوتیپ	فنوتیپ	ژنوتیپ	فنوتیپ
X_A X_B X_O	$X_A Y$ $X_B Y$ $X_O Y$	A B O	$X_A X_A$ $X_A X_O$ $X_B X_B$ $X_B X_O$ $X_A X_B$ $X_O X_O$	A B AB O
۳ نوع	۳	۳	۶	۴

$$۱ = ۴ - ۳ \Rightarrow \text{تفاوت فنوتیپ}$$

$$۳ = ۶ - ۳ \Rightarrow \text{تفاوت ژنوتیپ}$$

(ب) نادرست. مردان دارای ۳ گروه خونی A، B و O خواهند بود که افراد با گروه خونی O می‌توانند به هر دو گروه دیگر خون بدهند. یادآوری: در انتقال خون، باید توجه کرد که سیستم ایمنی فرد گیرنده، نسبت به آنتی‌ژن‌های بیگانه واکنش داده و اجازه انتقال خون ناسازگار را نمی‌دهد. مثلاً فردی که گروه خونی Rh مثبت دارد چون در غشای گویچه‌هایش پروتئین D دارد نمی‌توان به فردی که Rh منفی دارد خون بدهد؛ زیرا پروتئین D برای فرد گیرنده بیگانه محسوب می‌شود.

جدول کامل انتقال خون								
دریافت کننده	دهنده							
	O-	O+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
O-	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
O+	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
A-	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
A+	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
B-	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
B+	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
AB-	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(پ) درست. مردان فقط سه گروه خونی A، B و O خواهند داشت ولی در میان زنان امکان گروه خونی AB وجود دارد. (ت) نادرست. مرد با گروه خونی A دارای ژن‌نمود $X^A Y$ و زن با گروه خونی A دارای یکی از ژن‌نمودهای $X^A X^A$ یا $X^A X^O$ خواهد بود که اگر زن ژن‌نمود $X^A X^O$ را داشته باشد، امکان تولید پسری با ژن‌نمود $X^O Y$ وجود دارد که گروه خونی O خواهد داشت.

توضیح نادرستی عبارت سؤال: تغییر عوامل محیطی از جمله مواد غذایی حاوی آمینو اسید فنیل آلانین تأثیر بر ژن ایجادکننده بیماری ندارد بلکه باعث کنترل بیماری فنیل کتونوری و کاهش بروز اثرات بیماری می‌شود.

بررسی موارد:

(الف) در بیماری فنیل کتونوری ژن سازنده آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین وجود دارد اما این ژن بیان نمی‌شود بنابراین آنزیم را نمی‌تواند بسازد.
(ب) تغییر مواد غذایی نمی‌تواند فنوتیپ (رخنمود) بیماری فنیل کتونوری را تغییر دهد بلکه فرد همچنان فنوتیپ بیماری دارد اما اثرات منفی آن کاهش پیدا می‌کند.

(ج) تجمع آمینو اسید فنیل آلانین در بیماری فنیل کتونوری فقط باعث آسیب به مغز می‌شود.

(د) از نظر ابتلا به بیماری فنیل کتونوری (نه پیشگیری) خون نوزادان را در بدو تولد از نظر وجود این بیماری بررسی می‌کنند.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

پروتئین D به دلیل گروه خونی مثبت در غشاء گویچه‌های قرمز فرد وجود دارد. از آنجایی که این پروتئین غشائی است، پس توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شود.

آنزیم‌هایی که باعث حضور کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO در غشاء گویچه قرمز می‌شوند، در غشاء گویچه قرمز قرار ندارند. علاوه بر کربوهیدرات‌های گروه خونی کربوهیدرات‌های دیگری نیز در غشاء گویچه‌های قرمز وجود دارند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

این سؤال بسیار ساده است و فقط کافی است که ژنوتیپ زن را برای حل آن به دست آوریم. از آنجاکه این فرد پدری هموفیلی دارد، پس قطعاً زن ناقل ($X^H X^h$) است.

$$P : X^h y \times X^H X^h$$

$$F_1 : X^H X^h + X^H y + X^h X^h + X^h y$$

پس ژنوتیپ $X^H X^H$ در بین فرزندان وجود ندارد.

تالیفی سهند میرطاهری

تمامی عبارت‌ها به جز عبارت (ب) درست‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(الف)

$$WW.RW = RW + WW$$

(ب)

$$RW.RW = RR + RW + WW$$

(ج)

$$RR.WW = RW$$

(د)

$$RW.RR = RW + RR$$

تالیفی پیمان رسولی

باتوجه به صورت سؤال ژن نمود والدین چنین است:

$$\begin{array}{ccc} \text{زن} & & \text{مرد} \\ AB & \times & A \begin{cases} AA \\ AO \end{cases} \\ D - \begin{cases} DD \\ Dd \end{cases} & \times & D - \begin{cases} DD \\ Dd \end{cases} \\ X^H X^h & \times & X^H Y \end{array}$$

از آمیزش این دو، دختری هموفیل ($X^h X^h$) متولد نمی‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

پدر $X^H Y$ و مادر $X^h X^h$ است. باتوجه به مربع پانت، همه دختران $X^H X^h$ و سالم‌اند. همه پسران $X^h Y$ بیمارند و ال بیماری را دریافت می‌کنند.

X^H	Y	کامه‌ها
$X^H X^h$	$X^h Y$	X^h
$X^H X^h$	$X^h Y$	X^h

تالیفی مسعود حدادی

باتوجه به اطلاعات مسئله آمیزش به صورت زیر است:

$$X^h X^h \times X^H Y = X^H X^h + X^h Y$$

$$pp \times Pp = Pp + pp$$

$$BO \times OO = BO + OO$$

$$Dd \times dd = Dd + dd$$

پسران خانواده هرگز نمی‌توانند از نظر هموفیلی سالم باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پسران خانواده از نظر گروه خونی و فنیل‌کتونوری با والدین متفاوت‌اند.

(۲) بر اساس آمیزش بالا دختران خانواده همواره ناقل بیماری هموفیلی هستند.

(۳) تمامی فرزندان خانواده گروه خونی O یا B دارند.

تالیفی پیمان رسولی

در قاعدگی مخلوطی از خون و بافت‌های آسیب‌دیده از بدن دفع می‌شود. این مخلوط شامل یاخته‌های دیواره رحم، دیواره مویرگ، یاخته‌های خونی، اووسیت ثانویه و ... است. در بین این یاخته‌ها انواعی از ژنوتیپ‌های متفاوت دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید نظم قاعدگی مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است؛ نه خود قاعدگی!

(۳) معمولاً در زن‌های سالم، بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه یا قاعدگی متوقف می‌شود (به دلیل از کار افتادن تخمدان‌ها).

(۴) غیرفعال شدن جسم زرد (توده‌ای از یاخته‌های فولیکولی) در نیمه دوم (نه نیمه اول) چرخه جنسی باعث قاعدگی می‌شود.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

انقباض حلقه اکترین و میوزین اشاره به انجام سیتوکینز است. در اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه به دنبال تقسیم هسته سیتوکینز اتفاق می‌افتد. درون همه این یاخته مقدار زیادی مایع سیتوپلاسم وجود دارد که بین دو یاخته تفکیک می‌شود. دقت کنید که در حین تمایز اسپرماتید مقدار زیادی سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": در اسپرماتوسیت ثانویه فقط یک کروموزوم جنسی مشاهده می‌شود.

گزینه "۳": کروموزوم‌های دو کروماتیدی دو دگه یکسان از یک ژن دارند ولی توجه کنید که اگر کراسینگ‌اور رخ داده باشد، دو دگه موجود روی یک کروموزوم مضاعف شده می‌تواند متفاوت باشد؛ بنابراین برای اسپرماتوسیت ثانویه این مسئله قطعی نیست.

گزینه "۴": اسپرماتوگونی در مرحله S و G_۲ چرخه یاخته‌ای خود فقط یک جفت سانتیوپول دارد، همچنین در فاصله بین اتمام میوز ۱ تا شروع میوز ۲ در اسپرماتوسیت ثانویه یک جفت سانتیوپول دیده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

یاخته شروع‌کننده چرخه تخمدانی اووسیت اولیه است که ۲۸ مضاعف شده است. به این ترتیب از هر ژنی روی کروموزوم‌های هسته دو نسخه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": جدا شدن کروماتیدهای خواهری در میوز ۲ انجام می‌شود.

گزینه "۲": در پی الحاق غشاء یاخته، یاخته اسپرم (زامه) و اووسیت ثانویه انجام می‌شود.

گزینه "۳": در فرآیندهای گامت‌زایی علاوه بر یاخته‌های حاصل از اووگونی‌ها، یاخته‌های فولیکولی نیز درگیر هستند. به این ترتیب نمی‌توان عنوان کرد، ساخت سانتربول در همه آن‌ها در دوران جنینی اتفاق می‌افتد. توجه کنید که در اووسیت ثانویه نیز ساخت جفت سانتربول پس از بلوغ و هر ماه یک‌بار اتفاق می‌افتد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد "ب" و "د" جمله فوق را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) نادرست - دگره‌های A و B به ترتیب آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات A و B به غشاء را می‌سازند و سازنده کربوهیدرات نیستند.

ب) درست - در فردی با ژنوتیپ AB، در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که سازنده گلبول قرمز هستند، هر دو دگره (آل) A و B وجود دارد.

ج) نادرست - فرد AO یا BO نیز می‌تواند فرزندی با ژنوتیپ OO داشته باشد، پس والدین الزاماً فاقد آل آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات نبوده‌اند.

د) درست - رخ‌نمود B شامل افرادی با ژن نمودهای BB و BO است. در هر دو حالت کربوهیدرات B روی گویچه‌های قرمز قرار دارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فرض می‌کنیم که دگره (الل)های بیماری‌ها و صفات موردنظر، به ترتیب A B C D است. با این فرض به حل تست می‌پردازیم.
بررسی گزینه‌ها:

۱) از بین ۴ الل بالا، سه الل A B C را انتخاب می‌نماییم. ژن‌نمود (ژنوتیپ)های این بیماری، به این شکل است:

$$AA - AB - AC / BB - BC / CC$$

نکته: در رابطه هم‌توانی، برای یافتن تعداد ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم که در آن n بیانگر تعداد الل‌های آن صفت است.

$$(n(n-1))/2$$

نکته: تعداد ژن‌نمود (ژنوتیپ) و رخ‌نمود (فنوتیپ)، در روابط بارزیت ناقص و هم‌توانی با یکدیگر برابر است.

۲) در رابطه بارز و نهفتگی، تعداد رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوت برابر با تعداد دگره (الل)ها است؛ لذا تعداد رخ‌نمود (فنوتیپ) متفاوت این بیماری، ۴ عدد است.

۳) از بین ۴ الل بالا، سه الل A B C را انتخاب می‌نماییم که رابطه بین دو الل اول از نوع هم‌توانی و رابطه بین دو الل اول و الل آخر، از نوع بارزیت ناقص است.

$$CC / AA - AB - AC / BB - BC$$

۴) باتوجه به فرض اولیه، رابطه بین سه الل اولیه از نوع بارز و نهفتگی است و سه الل اولیه با الل آخری، رابطه هم‌توانی دارند.
باتوجه به فرض اولیه، این بخش دو نوع فنوتیپ A و AD را شامل می‌شود.

$$AA - AB - AC - AD$$

باتوجه به فرض اولیه، این بخش دو نوع فنوتیپ B و BD را شامل می‌شود.

$$BB - BC - BD$$

باتوجه به فرض اولیه، این بخش دو نوع فنوتیپ C و CD را شامل می‌شود.

$$CC - CD - DD$$

در آخر: با اینکه مؤلف کتاب درسی، طراحی سؤالات محاسباتی از فصول ۱ تا ۵ را ممنوع اعلام کرده است، طراح کنکور سراسری ۹۹، در سؤال ۲۰۱ دفترچه کنکور، سؤالی محاسباتی از فصل ۵ زیست دوازدهم طراحی کرده است. این سؤال صرفاً برای آشنایی شما عزیزان با این تیپ از سؤالات بود که در کنکور سراسری غافلگیر نشوید.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مادر خانواده می‌تواند گروه خونی B یا AB داشته باشد و اگر ژن‌نمود گروه خونی مادر BO فرض شود طی آمیزش زیر امکان تولد پسری با گروه خونی O (فاقد هر دو نوع کربوهیدرات در گویچه‌های قرمز) امکان‌پذیر است.

$$AO \times BO = AO + BO + AB + OO$$

۲) مادر می‌تواند گروه خونی A یا AB داشته باشد و بر اساس آمیزش زیر امکان تولد دختری با گروه خونی مشابه مادر وجود دارد:

$$AB \times AB = AA + AB + BB$$

۳) تولد فرزندی با گروه خونی RH مثبت در این خانواده بر اساس آمیزش زیر وجود دارد:

$$Dd \times dd = Dd + dd$$

۴) فرزندان همگی گروه خونی AB دارند پس مادر خانواده هرگز نمی‌تواند گروه خونی O داشته باشد زیرا باید حداقل یکی از کربوهیدرات‌های A یا AB را داشته باشد.

تالیفی پیمان رسولی

در صورتی که صفتی دارای دو آلل هم‌توان باشد، دو نوع فنوتیپ در بین مردان ($X^A Y, X^B Y$) و سه نوع فنوتیپ در بین زنان ($X^A X^A, X^A X^B, X^B X^B$) مشاهده خواهد شد. اگر پدر و مادر فنوتیپ متفاوت داشته باشند، آمیزش می‌تواند به چهار صورت زیر اتفاق بیفتد:

$$X^A X^A \times X^B Y \rightarrow X^A X^B + X^A Y$$

$$X^A X^B \times X^A Y \rightarrow X^A X^A + X^A X^B + X^A Y + X^B Y$$

$$X^A X^B \times X^B Y \rightarrow X^B X^B + X^A X^B + X^A Y + X^B Y$$

$$X^B X^B \times X^A Y \rightarrow X^A X^B + X^B Y$$

در هر چهار نوع آمیزش فوق دختری با دو نوع آلل (یعنی $X^A X^B$) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: باتوجه به مطالب بالا در آمیزش‌های ۱ و ۴ پسری با فنوتیپ مادر قابل مشاهده است.

گزینه ۳: در هیچ حالتی پسری با دو نوع آلل نمی‌توان مشاهده کرد. زیرا پسرها فقط یک کروموزوم X و در نتیجه فقط یک آلل دارند.

گزینه ۴: در آمیزش‌های ۲ و ۳ دختری با فنوتیپ پدر قابل مشاهده است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

برای حل این سؤال بهتر است ابتدا ژن‌ها را از هم تفکیک کنیم و سپس نتایج را باهم در نظر بگیریم.

$$AABbcc \times aaBbCc$$

$$\begin{cases} AA \times aa \rightarrow Aa \\ Bb \times Bb \rightarrow BB, Bb, bb \\ cc \times Cc \rightarrow cc, Cc \end{cases}$$

پس می‌توان گفت ژن نموده‌ها به صورت زیر خواهند بود:

$$\underbrace{AaBBCc}_{\text{با ۴ دگره قرمز}}, \underbrace{AaBbCc, AaBBcc}_{\text{با ۳ دگره قرمز}}, \underbrace{AabbCc, AaBbcc}_{\text{با ۲ دگره قرمز}}, \underbrace{Aabbbc}_{\text{با ۱ دگره قرمز}}$$

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فامتن Y همیشه فاقد دگره (ال) مربوط به هموفیلی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مردان وجود یک دگره بیماریزا بر روی کروموزوم X می‌تواند باعث بیماری شود.

گزینه ۲: اگر دختر باشند می‌توانند از پدر خود هم به ارث ببرند.

گزینه ۳: اگر پدر سالم باشد، دختر با وجود اینکه دگره معیوب و بیماری را از مادر می‌گیرد ولی ناقل خواهد بود و بیمار نمی‌شود.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

همان طور که در صورت سوال گفته شده است زن مذکور ناقل هموفیلی می‌باشد زیرا یک کروموزوم X حاوی دگره بیماری را از پدر دریافت کرده است.

در رابطه با مرد نیز باید گفت که از نظر هموفیلی سالم است پس از ازدواج این دو فرد هیچ گاه دختر مبتلا به هموفیلی به وجود نمی‌آید ولی سایر گزینه‌ها امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

"۱": باتوجه به گروه خونی پدر و مادر این گروه خونی امکان‌پذیر است و با ناقل بودن مادر، پسر می‌تواند دگره بیماری هموفیلی را از مادر دریافت کند.

"۳": پسری با گروه خونی AO دگره A را از مادر و دگره O را از پدر گرفته و باوجود ناقل بودن مادر از نظر بیماری هموفیلی و سالم بودن مادر از نظر فنیل‌کتونوری پسری سالم از نظر هر دو بیماری امکان‌پذیر است.

"۴": دختری با گروه خونی OO یک دگره را از مادر با گروه خونی AO و دیگری را از پدری با گروه خونی BO گرفته است. باتوجه به ناقل هموفیلی بودن مادر و بیماری فنیل‌کتونوری پدر تولد دختری ناقل هردو بیماری امکان‌پذیر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

فقط مورد (ب) صحیح است.

این یاخته‌ها در خارجی‌ترین بخش بافت خورش قرار دارند و همانند سایر یاخته‌های بافت خورش تخمک، دیپلوئید هستند و حاوی کروموزوم‌های همتا می‌باشند و بنابراین در هسته این یاخته‌ها دو دگره یک ژن موجود است.

بررسی موارد:

الف: در لوبیا لپه‌ها آندوسپرم را مصرف می‌کنند نه بافت خورش!

ج: در هر تخمک فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش میوز انجام می‌دهند و تتراد تشکیل می‌شود.

د: بخش ویژه‌ای که رویان را به گیاه مادر متصل می‌کند از سلول تخم منشأ می‌گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

باتوجه به اطلاعات صورت سوال و جدول مقابل ژن‌نمود مردان و زنان سالم و طاس قابل بررسی است:

مرد طاس: AA	زن طاس: aa
مرد سالم: aa یا Aa	زن سالم: AA یا Aa

بنابراین در اثر آمیزش مردان و زنان طاس طبق آمیزش زیر امکان تولد زنان و مردان سالم وجود دارد.

$$AA.aa = Aa$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۳و) آمیزش مطابق با زیر است بنابراین نمی‌توان گفت تمامی فرزندان دگره بارز دارند و نمی‌توان گفت مردان این جمعیت همگی سالم‌اند.

$$AA.AA = AA \text{ یا } AA.Aa = Aa + AA$$

(۴) طبق آمیزش $aa.AA = Aa$ همه فرزندان ناخالص‌اند.

تالیفی پیمان رسولی

باتوجه به اینکه از ازدواج مرد و زنی با گروه خونی A مثبت فرزندی با گروه خونی O منفی متولد شده است بنابراین آمیزش به صورت زیر است همچنین ماده باید ناقل فرض شود که در این حالت امکان تولد پسری هموفیل وجود دارد:

$$AO \times AO = AA + AO + OO$$

$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$

$$X^H Y \times X^H X^h = X^H X^H + X^H X^h + X^H Y + X^h Y$$

براین اساس امکان تولد دختر هموفیل که در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور افرادی با گروه خونی A مثبت است که طبق آمیزش بالا امکان تولد آن وجود دارد.

(۲) باتوجه به آمیزش مربوط به هموفیلی امکان تولد دختر خالص و سالم از نظر هموفیلی وجود دارد.

(۴) باتوجه به روابط مربوط به آمیزش گروه‌های خونی ABO و Rh امکان تولد پسری ناخالص برای هر دو صفت وجود دارد. (AODd)

تالیفی پیمان رسولی

در صورتی که دگره لاله گوش پیوسته A و دگره مربوط به لاله گوش آزاد a باشد در نتیجه داریم:

مردانی که لاله گوش پیوسته دارند AA/Aa	زنانی که لاله گوش پیوسته دارند aa
مردانی که لاله گوش آزاد دارند aa	زنانی که لاله گوش آزاد دارند Aa/AA

(۱) بر اساس آمیزش زیر همه دختران لاله گوش پیوسته دارند.

$$aa \times aa = aa$$

(۲) بر اساس آمیزش زیر پسران می‌توانند لاله گوش آزاد یا پیوسته داشته باشند:

$$Aa \times Aa = AA + Aa + aa$$

(۳) بر اساس روابط زیر گروهی از پسران می‌توانند ژن‌نمودی مشابه پدر خود را داشته باشند.

$$aa \times Aa = Aa + aa$$

$$aa \times AA = Aa$$

(۴) بر اساس روابط زیر گروهی از دختران می‌توانند رخ‌نمودی مشابه با مادر خود داشته باشند.

$$Aa \times aa = Aa + aa / AA \times aa = Aa$$

تالیفی پیمان رسولی

اگر صفت وابسته به Y باشد از پدر به تمام پسرانش منتقل می‌شود و اگر وابسته به X باشد پسرانی که از پدر X را دریافت نمی‌کنند ژن بیماری را نخواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اگر صفت روی کروموزوم Y واقع شده باشد می‌تواند از پدر به تمام پسران خانواده منتقل شود.

گزینه ۲: نادرست. اگر صفت از نوع بارز باشد، پدر بیمار ژن‌نمود $X^A Y$ و مادر بیمار یکی از ژن‌نمودهای $X^A X^A$ یا $X^A X^a$ خواهد داشت. اگر مادر ناخالص باشد، امکان دارد پسر سالم با ژنوتیپ $X^a Y$ ایجاد شود و ممکن است تمام فرزندان این خانواده (که شاید حتی یکی باشد!) پسران سالم باشند.

گزینه ۳: نادرست. اگر صفت نهفته باشد (همانند هموفیلی) پدر سالم دارای ژن‌نمود $X^H Y$ و مادر سالم دارای یکی از دو ژن‌نمود $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ است. اگر مادر ناخالص باشد، احتمال تولید پسری با ژن‌نمود $X^h Y$ یعنی بیمار وجود دارد و ممکن است تمام فرزندان این خانواده (که شاید فقط یکی باشد!) پسران بیمار شوند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

دگره‌های A و B که بر روی فام‌تن شماره ۹ قرار دارند همانند دگره‌های D مربوط به گروه خونی Rh مثبت که بر روی کروموزم شماره ۱ قرار دارند، توسط یک نوع آنزیم یعنی رنابسپاراز شماره ۲ رونویسی می‌شوند و بیان هردو گروه منجر به تولید پروتئین می‌شود. متناهی پروتئین D در غشاء قرار می‌گیرد ولی پروتئین‌های A و B آنزیم میان‌یاخته هستند که باعث افزوده شدن هیدرات کربن مخصوص به خود به غشای یاخته می‌شوند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

باتوجه به تولد دختر هموفیل می‌توان نتیجه گرفت زن ناقل ($X^H X^h$) است. از طرفی جدا نشدن کروموزومی در اووسیت ثانویه یعنی جدا نشدن کروموزومی در میوز ۲ اتفاق افتاده است. در چنین شرایطی ممکن است جدا نشدن برای کروموزوم دارای ال هموفیلی (X^h) رخ داده باشد و گامتی با دو X^h حاصل شده باشد. اگر این گامت با گامت سالم مرد که دارای کروموزوم Y است، لقاح کند، پسری با یک کروموزوم X اضافی و هموفیل متولد خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به دلیل ال X^H مادر، تولد دختری سالم ($X^H X^h$) ممکن است.

گزینه ۳: تولد پسری با دو کروموزوم Y تنها زمانی ممکن است که در اووسیت ثانویه پدر، جدا نشدن کروموزومی رخ داده باشد.

گزینه ۴: اگر جدا نشدن کروموزومی برای کروموزوم دارای ال سالم (X^H) اتفاق افتاده باشد، دختری سالم با یک کروموزوم اضافه می‌تواند متولد شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

پدر سالم دارای ال‌های بارز نسبت به این صفات (هموفیلی و کوررنگی) است، پس قطعاً دختر نیز این دگره‌های بارز را از پدر خود دریافت می‌کند و نمی‌تواند فاقد آن‌ها باشد.

تحلیل گزینه‌های این سؤال بسیار مهم است:

از آنجا که یک پسر هموفیل و دیگری کوررنگی دارد و هر دو از گامت‌های والدی والدین خود به وجود آمده‌اند، پس ژنوتیپ پدر و مادر به صورت زیر است:

توجه: کروموزومی که پسر هموفیل از مادر گرفته X_D^h بوده و کروموزومی که پسر کوررنگ از مادر گرفته X_d^H بوده.

توجه مهم: کراسینگ اوور فراموش نشود.

$$X_d^H X_D^h \times X_D^H Y$$

گامت‌های نوترکیب (مادر) و ژنوتیپ‌های حاصل از آن‌ها		گامت‌های والدی (مادر) و ژنوتیپ‌های حاصل از آن‌ها	
X_d^H	X_D^h	X_d^H	X_D^h
X_D^H	$X_D^H X_d^H$ دختر ناقل نسبت به کوررنگی	$X_D^H X_D^h$ دختر ناقل نسبت به هموفیلی	$X_D^H X_D^H$ دختر سالم خالص
Y	$X_d^H Y$ پسر کوررنگ	$X_D^h Y$ پسر هموفیل	$X_d^h Y$ پسر هموفیل و کوررنگ

تالیفی مازیار اعتمادزاده

این فرد در غشای گویچه‌های سرخ دارای پروتئین D و هیدرات‌کربن A است. شماره ۴ مربوط به پروتئین سطح داخلی غشاء است ولی پروتئین D مسئول ایجاد گروه خونی RH باید در سطح خارج غشاء دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در سطح کتاب درسی، تنها آنزیمی که درون هسته ساخته می‌شود، RNA ریبوزومی (رنای رناتنی) است که و در میان‌یاخته و در ساختار ریبوزوم (رناتن) مسئول تولید پیوند پپتیدی است و درون هسته فعالیت ندارد.

گزینه ۲: نادرست. هیدرات‌کربن A رد غشای گویچه‌های سرخ این فرد وجود دارد ولی، تولید آن توسط یک آنزیم پروتئینی به نام آنزیم A صورت گرفته که این آنزیم به دستور ژن A موجود بر روی کروموزوم شماره ۹، توسط ریبوزوم‌های آزاد میان‌یاخته گویچه‌های سرخ نابالغ در مغز قرمز استخوان تولید شده است.

گزینه ۴: نادرست. شماره ۳ یک پروتئین ناقل است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

باتوجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\overset{\text{مادر}}{ABD} - X^H - \times \overset{\text{پدر}}{B - D} - X^h Y$$

باتوجه به اطلاعات دختر خانواده که به صورت $A - ddX^h X^h$ است، می‌توان ژنوتیپ پدر و مادر را به صورت زیر نوشت:

$$\overset{\text{مادر}}{AB} \times \overset{\text{پدر}}{BO} \longrightarrow AB, BB, BO, AO$$

$$Dd \times Dd \longrightarrow DD, Dd, dd$$

$$X^H X^h \times X^h Y \longrightarrow X^H X^h, X^h X^h, X^H Y, X^h Y$$

دقت کنید که چون دختر گروه خونی A دارد و به دلیل پدر B نمی‌تواند AA باشد، پس ژنوتیپ دختر AO و پدر BO است. در بین فرزندان، دختری با گروه خونی O (فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی) نمی‌تواند وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پسر دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی (AO یا BO یا BB)، دارای پروتئین D (DD یا Dd) و سالم از نظر فرآیند لخته شدن خون ($X^H Y$) در بین فرزندان دیده می‌شود.

گزینه ۲: پسری با اختلال در فرآیند لخته شدن ($X^h Y$) با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی (AO یا BO یا BB) و بدون پروتئین D (dd) روی گویچه قرمز در بین فرزندان دیده می‌شود.

گزینه ۳: دختری با هر دو کربوهیدرات گروه خونی (AB) و دارای پروتئین D (DD یا Dd) و سالم ($X^H X^h$) نیز در بین فرزندان دیده می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

هیچ کدام از موارد درست نیستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. در یک صفت وابسته به X نهایتاً یک ال دیده می‌شود. دقت کنید که در یک صفت مستقل از X حداقل یک نوع و حداکثر دو نوع ال دیده می‌شود.

ب) نادرست. در زامه‌ها (گامت‌های تولیدی یک مرد) یا کروموزوم X و یا کروموزوم Y وجود دارد. در نیمی از زامه‌ها که X ندارند، الی از صفت وابسته به X وجود ندارد.

ج) نادرست. در زنان در صفت‌های وابسته به X نیز چون دو ال مشاهده می‌شود، پس تعداد ژنوتیپ‌ها از تعداد ال‌ها بیشتر است.

د) نادرست. هر یاخته پوششی زنان دو ال برای هر صفت مستقل یا وابسته به X دارد. به این ترتیب از n ال موجود در جمعیت فقط دو ال دارند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

زمانی که بین ال ها رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد با ۵ ال، ۵ نوع فنوتیپ مردان و ۵ نوع فنوتیپ زنان خواهند داشت که کمترین میزان فنوتیپ است. دقت کنید که در حالت غیر از بارز و نهفتگی فنوتیپ زنان افزایش می‌یابد ولی تعداد فنوتیپ مردها همان ۵ عدد باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رابطه بارز و نهفتگی کمترین انواع فنوتیپ در بین زنان مشاهده می‌شود، نه بیشترین.

گزینه ۲: در مردان با رابطه بارز و نهفتگی یا هم‌توانی نیز فقط ۵ نوع فنوتیپ مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: اگر رابطه بارزیت ناقص هم بین دگره‌ها وجود داشته باشد، تعداد فنوتیپ‌های افراد به این صورت خواهد بود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفات دارای بارزیت ناقص، گسسته هستند اما با بیش از دو شکل ظاهری دیده می‌شوند.

گزینه ۲: صفات دارای بارزیت ناقص دارای بیش از دو حالت هستند اما این صفات گسسته هستند.

گزینه ۴: گروه خونی Rh تک‌جایگاهی و گسسته است.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

برخی از صفات در بدن انسان، منجر به از بین رفتن برخی یاخته‌ها به واسطه مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند. به‌عنوان مثال صفت ساخت پروتئین پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده و صفت اکتسابی از محیط مانند سوختگی در اثر نور آفتاب. ترکیب با زیست یازدهم: مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرآیندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرآیند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند، آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آن‌ها را حذف می‌کند. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرنده‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای مثال، آفتاب‌سوختگی صفتی است که بدون استفاده از آنزیم‌های دخیل در همانندسازی و رونویسی، نمود پیدا می‌کند.

۲) هر دو صفت می‌توانند با استفاده از اثرگذاری بر پروتئین‌های مؤثر بر سرعت تقسیم یاخته‌ای، در افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ای و ایجاد نوعی توده بدخیم (سرطان) نقش داشته باشند.

۴) نوشیدنی‌های الکلی، برخی ویروس‌ها و سایر عوامل محیطی، ممکن است باعث ایجاد نوعی صفت در مراحل اولیه تشکیل تخم شوند.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در صورت سؤال عنوان شده است که برخی از فرزندان می‌توانند ژنوتیپ متفاوت با والدین (فاقد دندان آسیاب و هموفیل) داشته باشند. باتوجه‌به اطلاعات مسئله داریم:

$$\begin{matrix} \text{مادر} \\ Aa - X^H X^h \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{پدر} \\ Aa - X^H Y \end{matrix}$$

$$Aa \times Aa \longrightarrow AA, Aa, aa$$

$$X^H X^h \times X^H Y \longrightarrow X^H X^h, X^H X^H, X^H Y, X^h Y$$

باتوجه‌به روابط بالا دختري هموفیل در بین فرزندان این خانواده دیده نمی‌شود و گزینه "۳" غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

عبارت‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

در دو حالت زیر متنوع‌ترین حالت ممکن از نظر ژن‌نمودی ایجاد می‌شود.

$$AO \times BO = AB + AO + BO + OO$$

$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$

(الف) بر اساس آمیزش‌های بالا حداقل یکی از والدین از نظر گروه خونی ABO ناخالص‌اند.

(ب) بر اساس آمیزش بالا ژن‌نمود والدین از نظر گروه خونی Rh یکسان‌اند.

(ج) فرزندان خانواده طبق آمیزش بالا می‌توانند گروه خونی O داشته باشند.

(د) امکان تولد فرزندی با گروه خونی مشابه والدین وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

هر سلول تخمدان در طی میوز چهار سلول تولید می‌کند که فقط یکی از آن‌ها تخمک است و سه تای دیگر گویچه‌اند.

تالیفی منصور کهن‌دل

رنگ گلبرگ گل میمونی صفتی تک جایگاهی و دو اللی است که الل بارز یعنی R نسبت به الل نهفته یعنی W، بارزیت کامل ندارد (بارزیت ناقص).

رنگ‌دانه نوعی ذرت، صفتی سه جایگاهی است که هر جایگاه توسط دو الل (یکی بارز و یکی نهفته) کنترل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. صفت رنگ‌دانه نوعی ذرت، حالت پیوسته و نمودار زنگوله‌ای دارد ولی صفت رنگ گلبرگ گل میمونی، حالت گسسته و نمودار ستونی دارد.

گزینه ۲: نادرست. هر دو صفت بر روی دناي خطی درون هسته و بر روی کروموزوم‌های هم‌تا قرار دارند نه روی دناي حلقوی درون میان‌یاخته.

گزینه ۴: نادرست. هر دو صفت بیش از دو رخ‌نمود در جمعیت دارند (رنگ گل میمونی ۳ رخ‌نمود و رنگ‌دانه نوعی ذرت، ۷ رخ‌نمود).

تالیفی علیرضا اکبرپور

بر اساس اطلاعات مسئله آمیزش‌ها به صورت زیر است:

فنیل کتونوری $Pp \times Pp = PP + Pp + pp$

هموفیلی $X^hY \times X^HX^h = X^HY + X^hY + X^HX^h + X^hX^h$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ و ۴) بر اساس آمیزش بالا امکان تولد فرزندی مبتلا به هموفیلی و فنیل کتونوری وجود دارد و نمی‌توان گفت فقط پسران یا دختران به این بیماری‌ها مبتلا می‌شوند.

تالیفی پیمان رسولی

چون در فصل سوم کتاب سال دوازدهم فقط به دو بیماری فنیل کتونوری (غیروابسته به جنس نهفته) و هموفیلی (وابسته به X نهفته) اشاره شده است، باید این دو بیماری را در تکتک گزینه‌ها بررسی کنیم.

پدر از نظر هر دو صفت بیمار است؛ پس ژن نمود او از نظر هموفیلی X^hY و از نظر فنیل کتونوری ff است.

مادر از نظر هر دو صفت سالم است؛ پس ژن نمود او از نظر هموفیلی X^HX^H یا X^HX^h و از نظر فنیل کتونوری FF یا Ff است.

در گزینه ۴ ممکن نیست دختر سالم از نظر هر دو صفت خالص باشد، چون قطعاً یک دگره معیوب مربوط به هموفیلی را از پدر دریافت کرده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

در بیماری مستقل از جنس نهفته که پدر و مادر هر دو بیمار باشند ($aa \times aa$) تمام فرزندان (aa) خواهند شد و امکان فرزند سالم در حالت طبیعی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

کافی است در هر مورد مربع پانت را رسم کنیم تا سایر گزینه‌ها رد شود.

تالیفی علیرضا اکبریور

هیچ‌کدام از موارد را نمی‌توان به عنوان جهش در نظر گرفت.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. در جهش جانشینی نوع قند نوکلئوتیدها تغییر نمی‌کند، بلکه باز آلی عوض می‌شود.

(ب) نادرست. جهش ممکن است در یاخته‌های پیکری خود فرد اتفاق بیافتد و به نسل‌های دیگر منتقل نشود.

(ج) نادرست. تنوع در جمعیت به واسطه موارد دیگری مثل نوترکیبی در میوز و یا کراسینگ‌آور نیز اتفاق می‌افتد.

(د) نادرست. تغییر در رخ نمود فرد می‌تواند ناشی از اثرات محیط باشد. پس نمی‌توان گفت هر تغییر رخ نمود نشان‌دهنده وقوع جهش است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در یک صفت تک‌جایگاهی هر چه میزان دگرها بیشتر باشد، انواع ژن‌نمود بین افراد جمعیت بیشتر می‌شود. این در حالی است که تعداد ژن‌نمودهای خالص به اندازهٔ تعداد دگرها افزایش می‌یابد ولی تعداد ژن‌نمودهای ناخالص بیشتر بالا می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: کاهش تعداد ژن‌نمود تنها زمانی با کاهش تعداد رخ‌نمود برابر است که بین دگرها رابطهٔ بارز و نهفتگی برقرار نباشد.

گزینهٔ ۳: انواع فنوتیپ به نوع رابطهٔ بین دگرها ارتباط دارد. ممکن است افزایش تعداد فنوتیپ به دلیل افزایش تعداد ژن‌نمودهای ناخالص باشد. گزینهٔ ۴: انواع ال در یک فرد زمانی کاهش می‌یابد که فرد ژن‌نمود خالص داشته باشد. در چنین حالتی نمی‌توان گفت رخ‌نمودهای جمعیت کم می‌شوند چون فقط یک فرد بررسی شده است، نه افراد جمعیت!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

اولین گویچهٔ قطبی حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاختهٔ اووسیت اولیه (که دیپلوئید است)، است. دومین گویچهٔ قطبی، حاصل تقسیم سیتوپلاسم اووسیت ثانویه (که هاپلوئید است) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دومین گویچهٔ قطبی به دلیل اینکه هاپلوئید است و کروموزوم‌های آن تک‌کروماتیدی هستند، برای صفات مستقل از جنس خود فقط یک نسخه از هر ژن را دارند. اولین گویچهٔ قطبی اگرچه هاپلوئید است اما کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی هستند؛ بنابراین برای صفات مستقل از جنس خود دو نسخه از هر ژن را دارند.

۲) هر دوی آن‌ها توانایی انجام لقاح را دارند، ولی توانایی تشکیل تخم در نتیجه لقاح با اسپرم را ندارند.

۴) دقیقاً برعکس! تولید دومین گویچهٔ قطبی برخلاف اولین گویچهٔ قطبی مشروط به حضور اسپرم و لقاح در لولهٔ فالوپ است.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در این آمیزش ژن‌نمود یاختهٔ دو هسته‌ای حاصل از گیاه ماده aabbcc بوده است و ژن‌نمود اسپرم گیاه نر aBc بوده است و آندوسپرم aaabbbccc بوده است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به نوع پروتئین یا هیدرات کربن موجود در غشای گویچه‌های قرمز، مشخص می‌شود که فرد می‌تواند از چه گروه یا گروه‌های خونی خون بگیرد. به‌عنوان مثال، افراد دارای گروه خونی Rh منفی، چون فاقد پروتئین D در غشای گویچه‌های خود هستند، اگر خون Rh مثبت که در غشای گویچه‌هایش دارای پروتئین D است دریافت کنند، این پروتئین برای لنفوسیت‌های ایمنی اختصاصی فرد گیرنده بیگانه است و نسبت به آن واکنش می‌دهد. باتوجه به همین موضوع می‌توان گفت:

۱- افراد دارای هر گروه خونی، می‌توانند به همان گروه خونی، خون بدهند یا بگیرند.

۲- در گروه خونی Rh، افراد با گروه Rh منفی می‌توانند به Rh مثبت خون بدهند ولی مثبت نباید به منفی خون بدهد.

۳- در گروه خونی ABO:

گروه O فقط از O خون می‌گیرد ولی می‌تواند به همه گروه‌های دیگر خون بدهد.

گروه A از A و O خون می‌گیرد و می‌تواند به A و AB خون بدهد.

گروه B از B و O خون می‌گیرد و می‌تواند به B و AB خون بدهد.

گروه AB از همه گروه‌های دیگر خون می‌گیرد ولی فقط می‌تواند به AB خون بدهد.

۴- برای تعیین امکان انتقال خون، گروه RH جداگانه و گروه ABO هم جداگانه در نظر گرفته می‌شود.

برای تمرین بهتر به جدول زیر دقت کنید:

جدول کامل انتقال خون								
دریافت کننده	دهنده							
	O-	O+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
O-	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
O+	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
A-	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
A+	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
B-	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
B+	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
AB-	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

تالیفی علیرضا اکبرپور

آندوسپرم که ژن‌نمود $AAaBBbCCc$ دارد از نظر ژن‌نمود دانه به‌صورت $AaBbCc$ است و دارای چهار دگره بارز است بنابراین رنگ تیره‌تری نسبت به ذرتی با ژن‌نمود $AaBbcc$ دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ذرتی با ژن‌نمود $AaBbCC$ نسبت به ذرتی با ژن‌نمود $AaBbCc$ تعداد دگره‌های بارز بیشتری دارد پس تیره‌تر است

(۳) ذرتی با ژن‌نمود $AABBcc$ همانند ذرتی با ژن‌نمود $AaBbCc$ چهار دگره بارز دارد پس از نظر تیره و روشن بودن مشابه آن است

(۴) ذرتی که تنها دو دگره بارز دارد و $AaBbcc$ است، قطعاً نسبت به ذرتی با چهار دگره بارز، روشن‌تر است.

تالیفی پیمان رسولی

در فرد مبتلا به نشانگان داون، یاخته‌های دارای قابلیت تقسیم، تعداد کروموزوم‌های بیشتری نسبت به حالت عادی دارند. در نتیجه تعداد رشته‌های دوک بیشتری نیز به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": یاخته‌های پیکری هسته‌دار این فرد، نسبت به یاخته‌های پیکری دیپلوئید درخت زیتون یک کروموزوم بیشتر دارند؛ اما یاخته هسته‌داری چون اسپرم این فرد، تعداد کروموزوم‌های کمتری نسبت به یاخته‌های پیکری درخت زیتون خواهد داشت.

گزینه "۲": تنها یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد مبتلا به نشانگان داون، تعداد کروموزوم ۲۱ بیشتری دارد. نه اینکه هر دو یاخته جنسی ایجادکننده این فرد، غیرطبیعی باشند.

گزینه "۳": یاخته‌های پیکری هسته‌دار این فرد به‌طورکلی در هر هسته خود این‌گونه هستند؛ اما گلبول قرمز بالغ یاخته‌ای است فاقد هسته و در نتیجه فاقد کروموزوم‌های شماره ۲۱.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در اینجا هرچه امکان ناخالص بودن بیشتر باشد، احتمال تنوع گامتی و امکان ایجاد ژن‌نمود بیشتر میان فرزندان افزایش می‌یابد.

در گزینه ۴ از بخش اول حداکثر ۸ نوع گروه خونی و بخش دوم حداکثر ۲ نوع گروه خونی میان فرزندان ممکن است.

در سایر گزینه‌ها باتوجه‌به این که افراد با گروه خونی Rh مثبت و همچنین افراد با گروه خونی A و گروه خونی B را ناخالص در نظر بگیریم، حداکثر انواع گروه خونی در فرزندان به صورت زیر است (که می‌توانید در هر مورد با رسم مربع پانت به آن برسید).

گزینه ۱: ۴ نوع - ۴ نوع

گزینه ۲: ۴ نوع - ۸ نوع

گزینه ۳: ۴ نوع - ۴ نوع

تالیفی علیرضا اکبرپور

تعیین گروه خونی:

$$P : BO \times AB$$

$$F_1 = AB + BB + AO + BO$$

تعیین صفت زالی:

$$P : Zz \times Zz$$

$$F_1 = ZZ + Zz + zz$$

تعیین صفت کوررنگی:

$$X^K X^k \times X^K y$$

$$X^K y + X^K X^K + X^K X^k + X^k y$$

تولد دختری کوررنگ و تولد فرزندی با گروه خونی O در این خانواده غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

ابتدا ژنوتیپ والدین را پیدا می‌کنیم و سپس خواسته مسئله را به دست می‌آوریم.

پدر : $X^H Y$ $AO Rr Cc$

مادر : $X^H X^h$ $Bo Rr Cc$

باتوجه به ژنوتیپ پدر و مادر احتمال تولد دختری هموفیل غیرممکن است

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

در صورتی که گروه خونی مرد A^+ باشد و زن فقط از نظر Rh با وی یکسان باشد (یعنی گروه خونی مثبت داشته باشد) پس حالت‌های مختلف گروه خونی ABO به صورت زیر برای وی ممکن است.

مادر می‌تواند OO و BO و AO باشد \Rightarrow $AO \leftarrow \begin{matrix} OO \\ \text{فرزند} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} -- \\ \text{مادر} \end{matrix}$

از طرفی چون هر دو مثبت هستند و فرزند اول گروه خونی منفی دارد. پس هر دو ناخالص‌اند و باتوجه به اینکه کروماتیدهای خواهری ال‌های یکسانی باید داشته باشند، پس بین گزینه‌های ۲ و ۳ باید انتخاب کنیم. چون ژن Rh روی کروموزوم ۱ (بزرگ‌تر) قرار دارد پس گزینه ۲ درست است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

همه موارد نادرست هستند. دقت کنید که این سوال یک تست ترکیبی مفهومی است که برای پاسخ به آن، تسلط به فصل ایمنی از یازدهم علاوه بر ژنتیک لازم است.

نکته ۱: در اینجا با سه صفت جداگانه که دگره‌های مربوط به آن‌ها به ترتیب روی کروموزوم شماره ۱ (گروه خونی Rh) و کروموزوم شماره ۹ (گروه خونی ABO) و کروموزوم X (هموفیلی) قرار دارند، روبرو هستیم.

در این‌گونه موارد بهترین راه این است که برای هر صفت جدای از سایرین، حالات مربوطه را در نظر بگیریم.
نکته ۲: از نظر هموفیلی پدر ژنوتیپ $X^H Y$ دارد که می‌تواند از این نظر دو نوع گامت به صورت‌های X^H و Y تولید کند و مادر هم ژنوتیپ $X^h X^h$ دارد که می‌تواند از این نظر ۱ نوع گامت به صورت X^h تولید کند. مربع پانت از این نظر به صورت زیر رسم می‌شود:

Y	X^H	کامه‌ها
$X^h Y$	$X^H X^h$	X^h
همه پسران بیمار	همه دختران سالم ناقل	نتیجه

باتوجه به مربع پانت بالا، چون هیچ پسری سالم و هیچ دختری بیمار نخواهد شد پس گزینه‌های ۲ و ۳ حذف می‌شوند.
نکته ۳: از نظر گروه خونی ABO، پدر با ژننمود AB دو نوع و مادر با ژننمود OO یک نوع گامت تولید می‌کند که مربع پانت آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

B	A	کامه‌ها
BO	AO	O
گروه خونی B	گروه خونی A	نتیجه

بنابراین فرزندان یا گروه خونی A یا B دارند که هیچ‌کدام نمی‌توانند به مادر خون بدهند ولی می‌توانند به پدر خون بدهند. همچنین همه می‌توانند از مادر خون بگیرند ولی نمی‌توانند از پدر خون بگیرند.

یادآوری: در انتقال خون، باید توجه کرد که سیستم ایمنی فرد گیرنده، نسبت به آنتی‌ژن‌های بیگانه واکنش داده و اجازه انتقال خون ناسازگار را نمی‌دهد. مثلاً فردی که گروه خونی Rh مثبت دارد چون در غشای گویچه‌هایش پروتئین D دارد، نمی‌توان به فردی که Rh منفی دارد خون بدهد زیرا پروتئین D برای فرد گیرنده بیگانه محسوب می‌شود.

جدول کامل انتقال خون								
دریافت کننده	دهنده							
	O-	O+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
O-	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
O+	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
A-	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
A+	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
B-	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
B+	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗
AB-	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
AB+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

برای آنکه به پسری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی از پدر و مادری سالم متولد شود باید مادر ناقل هر دو بیماری باشد پس آمیزش به صورت زیر است:

$$\begin{array}{c} \text{H}_C^{\text{H}} \text{Y} \times \text{X}_C^{\text{H}} \text{X}_c^{\text{h}} = \underbrace{\text{X}_c^{\text{h}} \text{Y}}_{\text{پسر سالم از هر دو بیماری}} + \underbrace{\text{X}_C^{\text{H}} \text{Y}}_{\text{پسر مبتلا به هموفیلی و کوررنگی}} + \\ \underbrace{\text{X}_C^{\text{H}} \text{X}_C^{\text{H}}}_{\text{دختر سالم از هر دو بیماری}} + \underbrace{\text{X}_C^{\text{H}} \text{X}_c^{\text{h}}}_{\text{دختر ناقل هر دو بیماری}} \end{array}$$

بیماری‌های کوررنگی و هموفیلی بر روی یک کروموزوم به ارث می‌رسند و باهم بررسی می‌شوند بنابراین پسران خانواده یا از نظر هر دو بیماری سالمند یا به هر دو بیماری مبتلا هستند.

تالیفی پیمان رسولی

محصول نهایی بیان ژن یا رنا است که پیوند میان منومرهای آن فسفودی‌استر (اشتراکی) است، یا پروتئین است که پیوند میان منومرهای آن پپتیدی (اشتراکی) است.

در این‌جا، محصول نهایی بیان ژن‌های A (در مورد الف) و B (در مورد پ) آنزیم هستند که به ترتیب باعث افزوده شدن هیدرات‌کربن A و B به غشای گویچه‌های قرمز می‌شوند.
بیان ژن D هم (مورد ب) باعث تولید پروتئین D می‌شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در این لقاح ژن‌نمود یاخته اسپرم می‌تواند $R_i W$ باشد و ژن‌نمود یاخته تخم‌زا تنها می‌تواند W در نظر گرفته شود در صورت لقاح R و W ژن‌نمود رویان RW (صورتی) و ژن‌نمود آندوسپرم (RWW) خواهد بود. و در صورت لقاح W و W ژن‌نمود رویان WW (سفید) و ژن‌نمود آندوسپرم (WWW) در نظر گرفته می‌شود.

تالیفی پیمان رسولی

گزینه ۱: نادرست. برخی ژن‌های وابسته به جنس روی کروموزوم Y قرار دارند.
گزینه ۲: نادرست. مردان در صفات وابسته به X فقط یک ژن دارند ولی ناقل نیستند.
گزینه ۴: نادرست. گروه خونی ABO تک‌جایگاهی ولی چند اللی است.

تالیفی منصور کهن‌دل

بر اساس اطلاعات جدول آمیزش‌ها به‌صورت زیر است:

$$AO \times BO = AB + AO + BO + OO$$
$$Dd \times Dd = DD + Dd + dd$$
$$X^HY \times X^HX^h = X^HY + X^hY + X^HX^H + X^HX^h$$
$$Pp \times Pp = PP + Pp + pp$$

بنابراین در این خانواده امکان تولد دختری مبتلا به هموفیلی وجود ندارد.

تالیفی پیمان رسولی

بر اساس اطلاعات مسئله ژن‌نمود و رخ‌نمود مردان و زنان به‌صورت زیر است:

مردانی که روی انگشتان خود مو دارند AA/Aa	زنانی که روی انگشتان خود مو دارند AA
مردانی که روی انگشتان خود مو ندارند aa	زنانی که روی انگشتان خود مو ندارند Aa/ aa

بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) اگر آمیزش‌ها به‌صورت زیر باشد:

$$Aa \times Aa = AA + Aa + aa$$

امکان تولد پسر یا دختری فاقد مو روی انگشتان وجود دارد.
(۲) اگر مرد و زن روی انگشتان خود مو داشته باشند مطابق آمیزش‌های زیر امکان تولد پسری که روی انگشتان خود مو ندارند وجود ندارد:

$$AA \times AA = AA \text{ یا } AA \times Aa = AA + Aa$$

(۳) بر اساس آمیزش زیر امکان تولد دختری با ژن‌نمود مشابه مادر وجود دارد:

$$Aa \times aa = Aa + aa$$

(۴) بر اساس آمیزش زیر امکان تولد پسری با ژن‌نمود مشابه پدر امکان‌پذیر نیست.

$$aa \times AA = Aa$$

تالیفی پیمان رسولی

سه حالت وجود دارد که در آن از آمیزش مردی با گروه خونی AB و زنی با گروه خونی نامشخص تنها سه حالت رخ‌نمودی متفاوت در فرزندان ایجاد شود که به شرح زیر است:

$$AB.AB = AA + AB + BB$$

$$BO.AB = AB + AO + BB + BO$$

$$AO.AB = AB + AA + BO$$

مطابق با آمیزش تمامی اعضای خانواده حداقل یک دگرمه A یا B را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق آمیزش‌های بالا امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود AO وجود دارد.

۳) امکان تولد فرزندی با گروه خونی O طبق آمیزش‌های بالا وجود ندارد.

۴) طبق آمیزش بالا والدین می‌توانند گروه خونی مشابه داشته باشند.

تالیفی پیمان رسولی

مثالی از بیماری وابسته به جنس نهفته هموفیلی است در این بیماری اگر والدین بیمار باشند قطعاً دگرمه بیماری‌زا را به نسل بعد منتقل می‌کنند پس امکان تولد پسری سالم وجود ندارد همچنین طبق آمیزش زیر فرزندان حاصل از آمیزش با والدین مبتلا به فنیل‌کتونوری همگی بیمارند.

$$PP \times PP = PP$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دگرمه بیماری‌زا در بیماری هموفیلی هرگز از پدر خانواده به پسران منتقل نمی‌شود زیرا پدران تنها کروموزوم Y را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

۳) درمان بیماری وابسته به X نهفته احتمال بروز بیماری در مردان بیشتر از زنان است.

۴) در بیماری وابسته به X بارز احتمال بروز بیماری در زنان بیشتر از مردان است.

تالیفی پیمان رسولی

برای حل این سؤال، ابتدا به اطلاعات داده شده در صورت سؤال توجه می‌کنیم و درمی‌یابیم که:
(۱) چون در این خانواده دختر مبتلا به فنیل‌کتونوری است (aa) و گفته شده هر دو والدین سالم هستند، پس والدین ناقل هستند.

Aa = مادر و پدر

(۲) از آنجاکه در این خانواده پسر مبتلا به هموفیلی به چشم می‌خورد، پس ال مرتبط به این بیماری را از مادر ناقل خود دریافت کرده است.

مادر: $X^H X^h$

(۳) به دلیل اینکه در میان فرزندان این خانواده یکی دارای گروه خونی A و دیگری دارای گروه خونی B است و گفته شده گروه خونی والدین نیز یکسان است، پس پدر و مادر دارای گروه خونی AB هستند.

(۴) حال ژنوتیپ پدر و مادر را می‌نویسیم:

$X^H Y \ AB \ Aa$, $X^H X^h \ AB \ Aa$

از بین گزینه‌ها فقط گزینه دو در این خانواده امکان تولد دارد؛ یعنی پسری با این ژنوتیپ:

$X^H Y \ AB \ aa$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳ و ۴: احتمال تولد فرزندی با گروه خونی O غیرممکن است.

گزینه ۱: برای تولد دختر هموفیل به پدر بیمار نیاز است که در این خانواده این‌گونه نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

تمامی عبارت‌ها نادرست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

در بیماری‌های مطرح شده فصل سه شامل هموفیلی (وابسته به جنس نهفته) و فنیل‌کتونوری (منتقل از جنس نهفته) است، وقتی صورت سوال می‌گوید نوعی بیماری پس تنها باید در مورد یک بیماری درست باشد نه هر دو.

الف) در بیماری هموفیلی اگر پدر بیمار ($X^h Y$) و مادر سالم ($X^H X^H$) باشد امکان تولد دختری با ژن‌نمود متفاوت از مادر یعنی ($X^H X^h$) وجود دارد همچنین اگر بیماری فنیل‌کتونوری فرض شود مطابق با آمیزش زیر امکان تولد دختری با ژن‌نمود متفاوت از مادر وجود دارد.

$$pp \times Pp = Pp + pp/pp \times PP = Pp$$

ب) در بیماری هموفیلی اگر پدر بیمار ($X^h Y$) و مادر سالم ($X^H X^H$) یا $X^H X^h$ باشد امکان تولد پسری بیمار وجود دارد و بیماری فنیل‌کتونوری نیز به صورت زیر است.

$$pp \times Pp = Pp + pp/pp \times PP = Pp$$

ج) در هموفیلی اگر پدر سالم ($X^H Y$) و مادر سالم باشد ($X^X X^h$) امکان تولد دختری ناقل هموفیلی وجود دارد در فنیل‌کتونوری نیز از آمیزش پدر و مادر سالم (Pp) امکان تولد دختری ناقل وجود دارد.

د) در هیچ‌یک از بیماری‌ها امکان تولد دختر سالم و خالص از والدین بیمار وجود ندارد.

تالیفی پیمان رسولی

این آزمایش در بدو تولد برای تشخیص برخی بیماری‌ها از جمله احتمال ابتلا به PKU انجام می‌شود. نتیجه این آزمایش باید به سرعت مشخص شود تا اگر نوزاد به PKU مبتلا باشد به جای شیر مادر، از شیرخشک بدون فنیل‌آلانین استفاده کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. ممکن است اصلاً نوزاد به PKU مبتلا نباشد که مشکل مغزی ایجاد شود.

گزینه ۲: نادرست. این آزمایش تعیین‌کننده رخ نمود (ابتلا) به برخی بیماری‌های ژنتیک از جمله PKU است.

گزینه ۴: نادرست. گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، بروز اثر ژن‌ها را مهار کرد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

بلندی بال با حرف A و کوتاهی بال با حرف a نشان داده می‌شود. زنبورهای نر، تک‌لاد و زنبورهای ماده دولا هستند. بنابراین در صورت آمیزش نر بال بلند (A) با ملکه بال کوتاه (aa) تمام زاده‌های نسل بعد بال بلند ($A \times aa = Aa$) خواهند بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در صورت آمیزش زنبور ملکه و زنبور نر قطعا زاده‌های حاصل همگی ماده خواهند بود.

(۳) در صورت آمیزش زنبور نر بال کوتاه (a) با ملکه‌ای که بال کوتاه دارد (aa) تمامی زاده‌های نسل بعد به‌طور حتم بال کوتاه خواهند بود. (به علت کلمه می‌توانند، نادرست است)

(۴) در صورت آمیزش نر بال کوتاه (a) با ملکه بال بلند (Aa یا AA) بر اساس آمیزش‌های زیر امکان تولد زاده‌ای با بال کوتاه وجود دارد:

$$Aa \times a = Aa + aa$$

$$AA \times a = Aa$$

تالیفی پیمان رسولی

تمامی عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) بزرگ‌ترین بخش دانه در گیاه ذرت همان آندوسپرم با عدد کروموزومی تریپلوئید است که برای یک صفت تک‌ژنی و تک‌جایگاهی دارای سه دگره است.

ب) بزرگ‌ترین بخش دانه در گیاه لوبیا همان لپه است و دارای دو مجموعه کروموزومی است.

ج) نمی‌توان گفت همواره در همه گیاهان یاخته تخم‌زا از نظر کروموزومی هاپلوئید است. مثلاً در گیاه گندم زراعی که هگزاپلوئید است، تخم‌زا تریپلوئید است.

د) در شرایط خاص و در صورت بروز خطای میوزی در آنافاز ایجاد گامت ماده $2n$ کروموزومی از یک گیاه $2n$ کروموزومی وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

الل‌های مربوط به دگره‌های گروه‌های خونی در غشاء گویچه قرمز وجود ندارند، بلکه در دنا (DNA) یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: صفات مربوط به تعیین گروه خونی (ABO) و Rh می‌توانند هم‌زمان باهم ظاهر شوند مثل B^+ و A^+ و ...

گزینه ۳: تشکیل پروتئین D بر غشاء RBC به حضور دو دگره نیازمند است.

گزینه ۴: صفات وابسته به X در مردان برای بروز فقط به یک الل نیاز دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) در طی تقسیمات میتوزی و میوزی، رشته‌های دوک کوتاه شده و کروموزوم‌های هم‌تا یا کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. اسپرماتوسیت‌های اولیه از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌های ثانویه از تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه حاصل شده‌اند. هر دو یاخته اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند.

(ب) فرآیند اسپرم‌زایی به سمت مرکز لوله اسپرم‌ساز انجام می‌شود. در نتیجه هر یاخته ایجاد شده از یاخته قبلی به مرکز لوله نزدیک‌تر می‌شود. اسپرماتوگونی‌ها فرآیند اسپرم‌زایی را آغاز می‌کنند و در نتیجه به سطح لوله اسپرم‌ساز نزدیک‌تر از بقیه سلول‌ها هستند و هر دو نوع اسپرماتوسیت نسبت به اسپرماتوگونی به مرکز لوله نزدیک‌تر هستند.

(ج) اسپرماتوسیت‌های اولیه از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌های ثانویه از تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت‌های اولیه ایجاد می‌شوند. هر دو یاخته اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه یاخته‌هایی دیپلوئید هستند و در نتیجه در مراحل رشد یاخته (غیر از مراحل تقسیم) روی هر کروموزوم شماره ۱ خود دارای یک دگره برای صفت پروتئین D هستند.

(د) اسپرماتوسیت‌های اولیه با تقسیم میوز ۱، یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه را ایجاد می‌کنند. یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه نیز با انجام تقسیم میوز ۲، یاخته‌های اسپرماتید را حاصل می‌کنند. همه یاخته‌های مذکور یاخته‌های جنسی محسوب می‌شوند.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

منظور سوال اووسیت ثانویه در صورت عدم لقاح و اولین گویچه قطبی است. در این سلول‌ها کروموزوم‌های مضاعف شده هستند. در کروموزوم‌های مضاعف شده دو کروماتید خواهری (دو نیمه همانند یکدیگر) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی صفات چندجایگاهی هستند.

گزینه ۳: تحت تأثیر هورمون‌های تخمدانی هم قرار دارند.

گزینه ۴: در هر یاخته اووسیت ثانویه و هر یاخته گویچه قطبی اول کروموزوم‌های هم‌تا مشاهده نمی‌شوند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

فرد مبتلا به فنیل کتونوری (PKU) دارای ژن‌نمود aa است و ژن‌هایی دارد که خودشان بیان نمی‌شوند و آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را نمی‌سازند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در نوعی ذرت، صفت رنگ‌دانه صفی سه جایگاهی و پیوسته است.

گزینه ۲: نادرست. بعد از دوران شیرخوارگی، در رژیم غذایی فرد مبتلا به فنیل کتونوری می‌تواند مقادیر کم فنیل آلانین وجود داشته باشد. مقادیر کم در ساختار پروتئین‌ها استفاده می‌شود و تجمع نمی‌یابد تا باعث مشکل مغزی گردد.

گزینه ۳: نادرست. رنگ گلبرگ گل ادیسی، مربوط به آنتوسیانین درون کریچه است که در خاک‌های اسیدی (تجمع آلومینیم در کریچه) به رنگ آبی و در خاک‌های دیگر به رنگ صورتی درمی‌آید.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در حالت بارز و نهفتگی فرد ناخالص Dd است که در هنگام تولید گامت، دو نوع کامه دارای D و d ایجاد می‌کند که هر کدام از آن‌ها را می‌تواند به فرزند خود انتقال دهد.

دقت کنید که در هم‌توانی دو آلل به‌طور مستقل از هم بروز پیدا می‌کنند (رد گزینه ۱). درحالی‌که در بارز و نهفتگی بروز یک آلل اثر آلل دیگر را می‌پوشاند (رد گزینه ۲). ازطرفی در بارزیت ناقص هر یک از ژن‌نمودها، یک رخ نمود اختصاصی برای خود دارند (رد گزینه ۳).

تالیفی حشمت اکبری برهانی

این صفت شبیه به صفت گروه خونی ABO در انسان است که دارای سه دگره A, B, O است. طوری که بین دگره‌های A, B رابطه هم‌توانی و بین دگره‌های A, O رابطه بارز نهفتگی وجود دارد. و هر فرد می‌تواند دو دگره از سه دگره را داشته باشد. و اگر مطابق با گروه‌های خونی این صفت را فرض کنیم چهار نوع حالت مختلف A, B, AB, O قابل تصور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) والدین می‌توانند رخ‌نمود دگره‌های دوم را داشته باشند و از نظر گروه خونی B باشند.

(۳) این صفت تک‌جایگاهی و سه دگره‌ای است پس تعداد جایگاه ژنی و تعداد دگره‌ها در این صفت یکسان نیست.

(۴) اگر مطابق با گروه خونی ABO با این صفت برخورد کنیم گروه خونی A و B بین دگره‌های خود رابطه بارز نهفتگی دارند و گروه خونی AB دارای رابطه هم‌توانی است.

تالیفی پیمان رسولی

هنگامی‌که صفت تحت تأثیر محیط باشد، یک ژنوتیپ خاص در شرایط مختلف محیطی ممکن است بیش از یک نوع فنوتیپ را نشان دهد. از طرفی می‌دانیم بسیاری از صفت چندجایگاهی (همانند قد آدمی، وزن آدمی، رنگ پوست آدمی) تحت اثر محیط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اگر بین (همه) دگره‌های هر جایگاه، رابطهٔ بارزیت ناقص یا هم‌توانی باشد انواع فنوتیپ با ژنوتیپ برابر می‌شود زیرا هر ژنوتیپ بیانگر یک نوع فنوتیپ است.

گزینه ۲: نادرست. اگر بین تمام دگره‌های صفت چند جایگاهی رابطهٔ هم‌توانی باشد به شرط اینکه تحت اثر محیط نباشد، انواع ژنوتیپ و فنوتیپ باهم برابر می‌شود.

گزینه ۴: نادرست. فقط صفت وابسته به Y است که تنها ممکن است در یکی از دو جنس (یعنی فقط مردها) مشاهده شود و از مرد به تمام پسرانش به ارث برسد.

تالیفی علیرضا اکبریور

گروه خونی	عامل ایجادکننده	محل	حالت‌های مختلف	عمل ژن	انواع ژن	انواع ژنوتیپ	انواع فنوتیپ
ABO	زنجیره کربوهیدرات	غشاء RBC	A B —	تولید آنزیم سازنده	۳	۶	۴
Rh	پروتئین	غشاء RBC	D —	تولید پروتئین	۲	۳	۲

نکته ۱: در گروه خونی Rh منفی پروتئین D طبیعی تولید نمی‌شود. همین‌طور در گروه خونی O، آنزیم سالم سازنده کربوهیدرات ساخته نمی‌شود.

نکته ۲: عاملی که از بیان ژن‌های A و B در گروه خونی ABO تولید می‌شود، دارای فعالیت آنزیمی است و پیش‌ماده دارد.

نکته ۳: عاملی که از بیان ژن D در گروه خونی Rh تولید می‌شود، پروتئینی بدون فعالیت آنزیمی است. آمینواسید، پیوند پپتیدی، ساختار اول و ساختار سه‌بعدی دارد ولی جایگاه فعال و پیش‌ماده ندارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در انتهای نمودار زنگوله‌ای برای صفت رنگ ذرت، همه الل‌ها بارز هستند؛ اما فراوانی فنوتیپ در پایین‌ترین مقدار است.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

یاخته‌های هاپلوئیدی متحرک در لولهٔ فالوپ عبارت‌اند از اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و اسپرم. همهٔ این یاخته‌ها در صورت طبیعی بودن درون هستهٔ خود ۲۲ کروموزوم غیرجنسی دارند. ژن‌های مربوط به گروه‌های خونی ABO و Rh به ترتیب روی کروموزوم ۹ و ۱ قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۱": فقط در مورد اسپرم صادق است.

گزینهٔ "۲": در مورد اسپرم صادق نیست.

گزینهٔ "۴": در مورد اولین جسم قطبی صادق نیست. این یاخته نیز می‌تواند لقاح یابد ولی جنین کامل و سالم ایجاد نمی‌کند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

ذرتی با رویان $AaBBcC$ دارای چهار دگرهٔ بارز است و به ترتیب آندوسپرم‌ها به صورت زیر به رویان تبدیل می‌شوند.

- $AAaBBbCCc \rightarrow AaBbCc$ (سه دگرهٔ بارز)
- $AaaBbbCcc \rightarrow AaBbCc$ (سه دگرهٔ بارز)
- $AAaBBBcCc \rightarrow AaBbCc$ (چهار دگرهٔ بارز)
- $AAaBBBCCC \rightarrow AaBbCc$ (پنج دگرهٔ بارز)

تالیفی پیمان رسولی

در بیماری مستقل از جنس ابتلا به بیماری ارتباطی با تولد سایر فرزندان ندارد و ممکن است از والدین ناخالص و سالم با ژن نمود (Pp) فرزندی مبتلا به بیماری متولد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بیماری مستقل از جنس بارز، افراد ناخالص نیز به بیماری مبتلا خواهند بود. پس دختری با ژن نمود Hh نیز بیمار خواهد بود.

(۲) در یک بیماری وابسته به جنس بارز اگر تنها دختران بیمار باشند، پدر خانواده دارای دگرهٔ بیماری و مادر سالم است.

(۳) اگر دختران به بیماری وابسته به جنس نهفته مبتلا باشند قطعاً پدر بیمار دارند.

تالیفی پیمان رسولی

همه موارد درست است.

- (الف) اگر بیماری هموفیلی را که نهفته است در نظر بگیریم زن بیمار می‌تواند الل بیماری را از مادر ناقل اما سالم دریافت کرده باشد.
- (ب) در بیماری بارز الل بارز باعث بیماری می‌شود که اگر بیماری وابسته به جنس باشد مرد بیمار می‌تواند دارای پدر سالم باشد. چون فقط Y را از پدر گرفته است و الل بیماری را از مادر به ارث برده است.
- (ج) اگر مرد هموفیل باشد، الل بیماری را به دختر خود که دارای مادر سالم خالص است منتقل می‌کند و باعث می‌شود آن دختر ناقل اما سالم شود.
- (د) اگر زن برای این بیماری ناخالص باشد می‌تواند الل سالم را به پسر منتقل کند و پسر سالم باشد.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

موارد "ب"، "پ" و "ت" به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست. سلول دوهسته‌ای همواره ژنوتیپ خالص، RR یا WW دارد پس نمی‌تواند فنوتیپ هم‌توان داشته باشد.

ب) درست. از آنجایی که گیاه آلبالو تولیدمثل غیرجنسی نیز دارد (رشد جوانه پایه‌های جدید بر روی ریشه‌های گیاه مادر) پس می‌تواند زاده‌ای کاملاً شبیه والدین خود داشته باشد.

پ) درست. چنانچه بین ال‌ها رابطه هم‌توانی وجود داشته باشد بنابراین انواع ژنوتیپ برابر انواع فنوتیپ خواهد بود.

ت) درست. پوسته دانه در اثر تغییر پوسته تخمک تشکیل می‌گردد. پوسته تخمک سلول پیکری است پس ژن‌نمود آن همانند و یکسان با سایر بخش‌های پیکری گیاه (مانند مادگی) می‌باشد. پوسته دانه تنها بخشی از دانه است که ژن‌نمود قدیمی و مادری دارد.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

تمامی عبارت‌ها نادرست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) مطابق با آمیزش زیر همه فرزندان دختر حداقل یک دگره بیماری‌زا دارند. اما همه پسران بیمار نیستند.

$$X^hY \times X^HX^h = X^HY + X^hY + X^HX^h + X^hX^h$$

ب) مطابق با آمیزش زیر همه دختران نمی‌توانند بیمار باشند یا ناقل!

$$X^hY \times X^HX^h = X^HY + X^hY + X^HX^h + X^hX^h$$

ج و د) مطابق با آمیزش زیر دختران همگی حداقل یک دگره سالم دارند و پسران می‌توانند ژن‌نمودی مشابه با پدر خود نداشته باشند.

$$X^HY \times X^HX^h = X^HX^H + X^hX^h + X^HY + X^hY$$

براساس آمیزش بالا دختران دگره سالم را می‌توانند از پدر یا مادر خود دریافت کنند و امکان تولد پسری ناسالم نیز وجود دارد.

تالیفی پیمان رسولی

چون این فرد گروه خونی + دارد ممکن است ژنوتیپ DD یا Dd داشته باشد ولی چون فرزندش گروه خونی - (یعنی ژن‌نمود dd) دارد، پس این فرد قطعاً ناخالص است به این ترتیب گزینه ۲ حذف می‌شود.

دگره گروه خونی ABO روی کروموزوم زوج ۹ قرار دارد و چون کروموزوم شماره ۹ از کروموزوم شماره ۱ کوچک‌تر است گزینه ۴ جواب صحیح خواهد بود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

باتوجه به متن کتاب که افراد مبتلا به کم‌خونی گویچه داسی‌شکل معمولاً در سنین کودکی می‌میرند، پس افرادی که از نظر صفت گویچه‌های قرمز داسی‌شکل دارای ۲ دگره نهفته هستند (بیمار) اولاً از پدر و مادری که ناخالص‌اند (تائید گزینه ۱) متولد می‌شوند، ثانیاً به سن تولیدمثلی نمی‌رسند و توانایی تولید گامت نخواهند داشت. (رد گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴)

تالیفی کیوان نصیرزاده

تولید پروتئین غشایی D مربوط به گروه خونی Rh مثبت، توسط ریبوزوم‌های روی سطح شبکه آندوپلاسمی صورت گرفته است (مانند سایر پروتئین‌های غشایی). ولی عامل ایجاد گروه خونی A پروتئین نیست بلکه هیدرات کربن است و توسط آنزیم در میان یاخته صورت گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. ژن مربوط به پروتئین D بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن درون هسته (کروموزوم شماره ۱) قرار دارد و باید توسط رنابسپاراز ۲ رنای پیک از روی آن ساخت شود تا پس از بلوغ از هسته خارج شده و در میان یاخته توسط ریبوزوم‌ها به پروتئین D ترجمه شود.

گزینه ۲: درست. ژن مربوط به گروه خونی A بر روی کروموزوم شماره ۹ توسط رنابسپاراز شماره ۲ رونویسی شده و پس از تولید رنای پیک تک‌ژنی و بلوغ آن، از هسته خارج و در میان یاخته ترجمه شده است تا آنزیم لازم برای افزودن هیدرات کربن A به غشای یاخته تولید شود.

گزینه ۳: درست. اگر فرد دارای ژن‌نمود AODd باشد، دگره O روی کروموزوم شماره ۹ و دگره d روی کروموزوم شماره ۱، بیان نمی‌شوند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

بر اساس شکل کتاب درسی زنبور نر هاپلوئید است درحالی‌که زنبورهای ماده (ملکه و کارگر) دیپلوئید هستند. توجه کنید که زنبور ملکه و نر در آمیزش شرکت می‌کنند همچنین زنبور نر تنها در اثر بکرزایی ایجاد می‌شود. پس زنبورهای حاصل از لقاح همواره ماده هستند پس گزینه ۳ نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد زنبور کارگری با بال سفید وجود دارد:

$$WW \times RW = \underbrace{RW}_{\text{زرد}} + WW$$

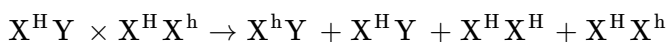
(۲) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد زنبور ملکه‌ای با رنگ سفید وجود دارد:

$$RW \times RW = RR + RW + \underbrace{WW}_{\text{سفید}}$$

(۴) تمامی زنبورهای حاصل از آمیزش ۲n کروموزومی و ماده هستند.

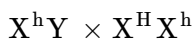
تالیفی پیمان رسولی

در بیماری وابسته به جنس نهفته پدر و مادر سالم هرگز نمی‌توانند فرزند دختر بیمار داشته باشند به مثال زیر در رابطه با بیماری هموفیلی توجه کنید:



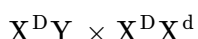
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بیماری وابسته به X نهفته طی آمیزش زیر مادر سالم می‌تواند دگره بیماری‌زا را به پسر بیمار خود منتقل کند (درحالتی‌که ناقل باشد) یعنی در حالت زیر:



(۲) در بیماری وابسته به X بارز مادر بیمار می‌تواند در حالت $X^D X^d$ دگره سالم را به فرزند پسر خود منتقل کند.

(۴) در بیماری وابسته به X بارز در صورت آمیزش زیر ممکن است پدر بیمار و مادر سالم دختری بیمار داشته باشند، یعنی در حالت زیر:



تالیفی پیمان رسولی

فقط مورد (ت) درست است.

بررسی موارد:

الف) نادرست. در آدمی از ۴۶ فامتن موجود در هسته یاخته، ۴۴ فامتن اتوزومی و فقط ۲ فامتن جنسی هستند چون در مجموع، مقدار دنا و انواع ژن‌هایی که روی آن قرار دارند در کروموزوم‌های غیرجنسی بیشتر است، انواع صفاتی که روی کروموزوم‌های اتوزوم کنترل می‌شوند بسیار بیشتر از آن‌هایی است که روی کروموزوم‌های جنسی کنترل می‌شوند.

ب) نادرست. دقت کنید که یاخته‌های جنسی (گامت = کامه) را با صفات وابسته به جنس اشتباه نکنید. تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن آدمی (چه گامت‌ها و چه یاخته‌های پیکری) هم دارای کروموزوم جنسی و هم دارای کروموزوم اتوزوم هستند.

پ) نادرست. هم صفات اتوزوم و هم صفات وابسته به جنس می‌توانند تک‌جایگاهی یا چندجایگاهی باشند. برای چندجایگاهی بودن یک صفت لزوماً نباید ژن‌ها روی کروموزوم‌های متفاوتی قرار داشته باشند و ممکن است روی بخش‌های مختلفی از یک نوع کروموزوم (مثلاً کروموزوم X) قرار داشته باشند.

ت) درست. چون کروموزوم‌های جنسی (در مردان XY و در زنان XX) متفاوت است پس شیوع صفات وابسته به جنس در میان مردان و زنان متفاوت خواهد بود. به‌عنوان مثال صفاتی که دگره‌های آن روی کروموزوم Y قرار داشته باشد فقط در مردان مشاهده می‌شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

کرم کبد لقاح داخلی دارد و خودش گامت می‌سازد و گامت‌ها حاصل از AABbCC می‌تواند دو نوع باشد: ۱- ABC و ۲- AbC
سه ژنوتیپ برای جانور حاصل ممکن است: AABbCC - AabbCC - AABbCC

گزینه ۱: "دقت کنید که زنبور نر برخلاف ماده دیپلوئید است و زنبور نر نمی‌تواند به تعداد زنبور ماده ال داشته باشد.

گزینه ۳: "دقت کنید که در بکرزایی تخم تشکیل نمی‌شود، زیرا لقاحی صورت نگرفته است!

گزینه ۴: "ممکن است گامت ابتدایی تشکیل شده aBc باشد و ژنوتیپ جانور حاصل به‌صورت aaBBcc باشد. (مثال‌های نقض دیگری نیز وجود دارد)

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

در ابتدا به نوشتن ژنوتیپ هریک از والدین اقدام می‌کنیم. ال‌های بیماری کم‌خونی داسی‌شکل را با ال‌های A و a نشان می‌دهیم. باتوجه‌به اطلاعات داده‌شده از پدر $X^HY FfAa$ یا $X^HY FF Aa$ یا $X^HY FF AA$ یا $X^HY FF Aa$ است. مادر نیز $X^HX^h ff Aa$ یا $X^HX^h ff Aa$ یا $X^HX^h ff AA$ است. حال با استفاده از اطلاعات اضافی دیگر، به ژنوتیپ دقیق والدین دست می‌یابیم. فرزند اول دارای ژنوتیپ ffaa است (ولی از نظر هموفیلی مشخص نشده است). بر این اساس می‌توان یک حالت کلی از ژنوتیپ والدین به دست آورد:

پدر: $X^HY Ff Aa$

مادر: $X^HX^h ff Aa$ / $X^HX^h ff Aa$

دقت کنید که بیشتر یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز هستند؛ لذا منظور از برخی یاخته‌های خونی، گویچه‌های سفید است. دقت کنید که یاخته‌های خونی موجود در بخش "۲" (جفت) مربوط به مادر است. طبق ژنوتیپ مادر می‌توان گفت که گویچه‌های سفید جفت حاوی یک جفت ال نهفته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق ژنوتیپ والدین ممکن است پسری هموفیل به وجود آید.

۳) طبق ژنوتیپ والدین، می‌توان ژنوتیپ فرضی (برای مثال $X^HX^h ffaa$) برای بخش "۱" (بند ناف) تعیین کرد. طبق ژنوتیپ فرضی نادرست است.

۴) باتوجه‌به ژنوتیپ مادر، می‌توان دو ال بارز هموفیلی در این یاخته‌ها یافت، ولی هرگز ممکن نیست که دو ال نهفته هموفیلی مشاهده شود.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

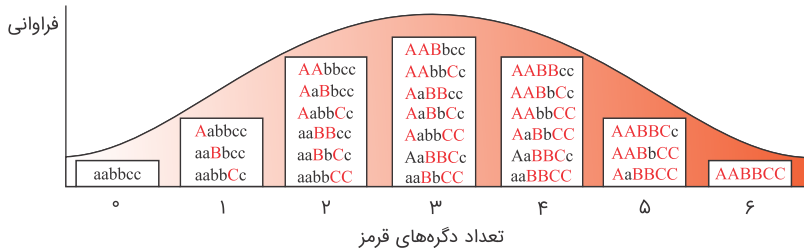
باتوجه به تصویر زیر ۷ نوع فنوتیپ مختلف از نظر این صفت میان جمعیت ذرت‌ها دیده می‌شود (هر ستون نشانه یک نوع فنوتیپ است) که:

برای فنوتیپ‌های ۰ و ۶ (دو سر طیف) فقط یک نوع ژنوتیپ

برای فنوتیپ‌های ۱ و ۵، سه نوع ژنوتیپ

برای فنوتیپ‌های ۲ و ۴، شش نوع ژنوتیپ

و برای فنوتیپ ۳، هفت نوع ژنوتیپ می‌توان تصور کرد.



تالیفی علیرضا اکبریور

هرچه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، رنگ ذرت تیره‌تر خواهد شد.

تعداد دگره‌های بارز	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد دگره‌های نهفته	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
فراوانی	۱	۳	۶	۷	۶	۳	۱

ذرتی با بیشترین فراوانی سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارد و ذرتی با ژن‌نمود $AABBCc$ ، چهار دگره بارز دارد. پس دارای رنگ تیره‌تری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ذرتی با فراوانی سه عدد در جمعیت می‌تواند یک یا پنج دگره بارز داشته باشد. پس قطعیتی ندارد که تیره باشد.
- ۳) ذرتی با دو دگره بارز نسبت به ذرتی با سه دگره بارز روشن‌تر است.
- ۴) ذرتی که در حد واسطه نمودار قرار دارد و بیشترین فراوانی را دارد و دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته است.

تالیفی پیمان رسولی

مرد هموفیل دارای ژن‌نمود X^hY است که چون پدر دارای گروه خونی O دارد، و پسری دارای گروه خونی O دارد پس گروه خونی پدر دارای ال O خالص یا ناخالص است.

زن دارای هموفیلی می‌تواند دو نوع ژن‌نمود $X^H X^h$ یا $X^h X^h$ داشته باشد و چون دارای پسری با گروه خونی O و از نظر هموفیلی سالم است، بنابراین ژن‌نمود آن $X^H X^h BO$ است.

گزینه ۱: مادر خانواده می‌تواند ال هموفیلی خود را از مادر یا پدر یا هر دو به ارث برده باشد.

گزینه ۲: چون مادر می‌تواند دارای ال سالم باشد پس می‌تواند این ال را به دختر منتقل کند و دختر را ناقل بیماری کند.

گزینه ۳: پدر می‌تواند گروه خونی ناخالص داشته باشد.

گزینه ۴: اگر پدر خانواده دارای گروه خونی A ناخالص (AO) و مادر سالم دارای گروه خونی B (BO) باشند. پسر این خانواده می‌تواند دارای گروه خونی AB و از نظر هموفیلی سالم باشد.

تالیفی مهدی مهرزاد صدقیانی

عبارت‌های (الف) و (ج) و (د) درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

وجود دارد:

$$X_d^h X_d^h \times X_D^H Y = X_D^H X_d^h + X_d^h Y$$

الف و ب و ج و د) مطابق با آمیزش بالا امکان تولد پسری تنها مبتلا به هموفیلی یا تنها مبتلا به کوررنگی وجود ندارند. در این حالت تمامی دختران ناقل هموفیلی و کوررنگی‌اند و همه پسران مبتلا به هر دو بیماری هستند.

تالیفی پیمان رسولی

در صفات تک‌جایگاهی وابسته به X :

اگر صفت نهفته باشد، در مردان بیش از زنان دیده می‌شود.

اگر صفت بارز باشد، در زنان بیش از مردان دیده می‌شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

بررسی گزینه‌ها:

تصویر ۱ مربوط به رنگ‌دانه نوعی ذرت و تصویر ۲ مربوط به رنگ گلبرگ گل میمونی است.

الف) درست. در هر دو مورد، تصویر میانی مربوط به صفت حد واسط است.

ب) نادرست. صفت رنگ گلبرگ گل میمونی تک‌جایگاهی است پس دگره‌های آن بر روی یک جفت کروموزوم هم‌تا (هم‌ساخت) قرار دارد ولی رنگ‌دانه این نوع ذرت صفتی ۳ جایگاهی است. در صفات چندجایگاهی ممکن است همه ژن‌ها روی بخش‌های مختلف یک کروموزوم یا روی کروموزوم‌های متفاوت قرار داشته باشند.

ج) نادرست. رنگ‌دانه ذرت صفتی پیوسته است که حالت پیوسته و نمودار توزیع رخ‌نمود آن حالت زنگوله‌ای دارد ولی رنگ گلبرگ گل میمونی، صفتی گسسته است که فقط سه رخ نمود داشته و نمودار توزیع آن زنگوله‌ای نیست بلکه ستونی است.

د) درست. ژن‌های مربوط به تعیین رنگ‌دانه ذرت و رنگ گلبرگ گل میمونی بر روی فام‌تن‌های هم‌تا درون هسته قرار گرفته‌اند و می‌دانیم دناي درون فام‌تن‌های هسته از نوع خطی است.

یادآوری: دناي مربوط به پلاست‌ها از نوع حلقوی است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

ابتدا باید باتوجه به ژن‌نمودهای فرزندان، درباره والدین قضاوت کنیم:

درباره گروه خونی:

چون گروه خونی دختر B و پسر A است و پدر و مادر گروه خونی یکسان دارند، هر دو باید هر دو ال A و B را داشته باشند؛ پس گروه خونی AB دارند و زاده‌های آن‌ها از این نظر باتوجه به مربع پانت به صورت زیر خواهد بود:

B	A	گامت پدر
		گامت مادر
AB	AA	A
AB	BB	B

پس گزینه‌های ۱ و ۳ که در آن به فرزندی با گروه خونی O اشاره شده حذف می‌شوند.

درباره هموفیلی:

چون پسر خانواده مبتلا به هموفیلی است، قطعاً مادر از نظر هموفیلی ناقل (ناخالص) است و ژن‌نمود مادر $X^H X^h$ و پدر $X^H Y$ است که باتوجه به مربع پانت، زاده‌های آن‌ها به این صورت خواهند بود:

Y	X^H	گامت پدر
		گامت مادر
$X^H Y$	$X^H X^H$	X^H
$X^h Y$	$X^H X^h$	X^h

پس از این نظر تنها پسر خانواده می‌تواند بیمار باشد، تمام دختران سالم و برخی از پسران هم سالم خواهند بود و گزینه ۴ که دختر هموفیل در آن ذکر شده حذف می‌شود.

درباره فنیل کتنوریا:

چون پدر و مادر سالم ولی دختر اول مبتلا به فنیل کتنوریا است، پس پدر و مادر از نظر این بیماری ناقل (ناخالص) هستند و ژن‌نمود هر دو به صورت Ff است که باتوجه به مربع پانت زاده‌های آن‌ها به این صورت خواهد بود:

f	F	گامت پدر
		گامت مادر
Ff	FF	F
ff	Ff	f

پس از این نظر هم می‌توانند فرزند سالم (دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین با ژن‌نمودهای FF یا Ff) و هم فرزند بیمار (فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین با ژن‌نمود ff) داشته باشند و اصلاً این مورد نقش تعیین‌کننده در پاسخ به این تست ندارد.

تذکر مهم: طبعاً لازم نیست در هر مورد مربع پانت کشیده شود و با کمی دقت و تمرین می‌توان به سرعت به پاسخ درست رسید؛ اما در اینجا چون هدف توضیح و تشریح کامل پاسخ بوده است در هر مورد به‌طور جداگانه مربع پانت رسم و توجیه انجام شده است.

بر اساس شکل کتاب درسی جایگاه ژنی صفت Rh در نزدیکی قسمت میانی کروماتید مربوط به کروموزوم شماره ۱ قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) اگر در خانواده‌ای والدین ناخالص باشند، امکان تولد پسری Rh منفی وجود دارد. طبق آمیزش زیر:

$$Dd.Dd = DD + Dd + dd$$

(۲) توجه کنید که جایگاه ژنی صفت Rh به‌طور طبیعی در کروموزوم شماره ۱ (نه غشاء گویچه قرمز خون) قرار دارد.
(۳) فردی که Dd است نیز Rh مثبت است.

تالیفی پیمان رسولی

باتوجه به اطلاعات مسئله مادر خانواده از نظر هموفیلی و زالی ناقل است تا دراین‌صورت دختری زال و هموفیل متولد شود:

$$ABO \text{ گروه خونی} : OO.AB = AO + BO$$

$$Rh \text{ گروه خونی} : Dd.Dd = DD + Dd + dd$$

$$\text{هموفیلی} : X^H X^h . X^h Y = X^H X^h + X^h X^h + X^H Y + X^h Y$$

$$\text{زالی} : Aa.aa = Aa + aa$$

تالیفی پیمان رسولی