



۱ با فرض اینکه در نوعی گیاه نهان دانه، یاخته میله حامل ژن A و ژن نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه تشکیل شده AAB باشد، کدام ژن نمود را می توان به ترتیب، برای یاخته بافت خورش و یاخته کیسه گرده مربوط به این تخم در نظر گرفت؟

- ۱) AB و BB ۲) AB و AB ۳) AA و BB ۴) AA و AB

۲ با در نظر گرفتن اطلاعات کتاب درسی، در خانواده ای پدر و مادر هر یک در سطح خارجی گویچه های قرمز خود کربوهیدرات B را دارند، اما از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) گروه خونی (ABO) با یکدیگر متفاوتند. فرض کنید در این خانواده پسری متولد شود که در سطح خارجی گویچه های قرمز خود فقط کربوهیدرات A را داشته باشد و با خانمی ازدواج کند که در سطح خارجی گویچه های قرمز خود هر دو نوع کربوهیدرات را دارد. در این صورت، تولد کدام فرزندان در این خانواده محتمل است؟

- ۱) فقط AA و AB ۲) AO و BB ۳) فقط AB و BO ۴) AO و BO

۳ در نوعی گیاه نهان دانه، در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) تخم اصلی AB و یاخته تخمزا حاوی دگره (الل) B باشد. کدام ژن نمود را نمی توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاخته کاسبرگ گیاه حامل تخم و یاخته سازنده گرده نارس مربوط به آن در نظر گرفت؟

- ۱) AA و AB ۲) AB و BB ۳) AA و BB ۴) BB و AB

۴ در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات های A و B در غشای گویچه های قرمز است با هر زنی که فقط توانایی تولید یک نوع آنزیم را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، محتمل خواهد بود؟
 الف) دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
 ب) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص
 ج) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص
 د) پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

- ۱) د ۲) الف ۳) ب، ج و د ۴) الف، ب و ج

۵ در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات های A و B در غشای گویچه های قرمز است، با هر زنی که فقط می تواند یک نوع آنزیم را بسازد، تولد کدام فرزند، در همه حالات، غیرمحتمل است؟

- ۱) دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم ۲) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص
 ۳) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص ۴) پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

۶ در صورتی که در گل میمونی، ژن نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه ABB باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای یاخته های درون کیسه گرده و یاخته های سازنده دیواره تخمدان محتمل است؟

- ۱) AB – BB ۲) AB – AA ۳) AA – BB ۴) AA – AB

۷ با فرض اینکه در گیاه آلبالو، یاخته باقیمانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن B و ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته سازنده دانه گرده AB باشد، کدام ژن نمود را می توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟

- ۱) ABB و AA ۲) BBB و BB ۳) AAA و AB ۴) AAB و BB

۸ در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی VIII بروز می‌کند، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟

- ۱) تولد پسر سالم از پدر سالم و مادر ناقل
۲) تولد پسر بیمار از پدر بیمار و مادر ناقل
۳) تولد دختر سالم از پدر سالم و هر مادر خالص
۴) تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر سالم خالص

۹ در گیاه لوبیا، ژن‌نمود (ژنوتیپ) ساقهٔ رویانی دانه، AB است. کدام مورد، به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، محتمل است؟

- ۱) AB و BB، ABB
۲) AA و BB، AAB
۳) AA و AB، ABB
۴) AB و BB، AAB

۱۰ در شرایط طبیعی محیط و با توجه به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟

- الف) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار
ب) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم
ج) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
د) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
- ۱) ج و د
۲) د
۳) الف، ب، ج و د
۴) ب، ج و د

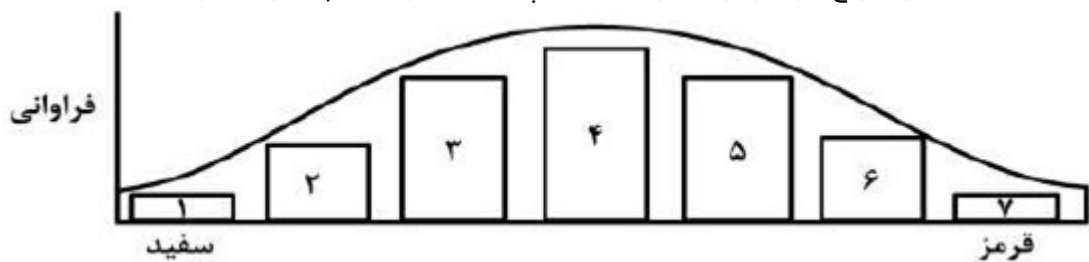
۱۱ کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- ۱) دو نوع کربوهیدرات، توسط دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.
۲) اثر هر دو دگره (الل) مربوط به فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرجنسی، می‌تواند هم‌زمان ظاهر شود.
۳) تشکیل پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به حضور دو دگره (الل) نیازمند است.
۴) بروز یک ویژگی خاص می‌تواند فقط ناشی از وجود یک دگره (الل) باشد.

۱۲ در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- ۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره‌ی ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین
۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره‌ی ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین
۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره‌ی ۸
۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره‌ی ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده‌ی فنیل آلانین

۱۳ با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چندجایگاهی) کدام عبارت نادرست است؟



- ۱ ژن نمودی (ژنوتیپی) حاوی همه‌ی انواع دگره (الل)ها در بخش ۴، وجود دارد.
- ۲ هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.
- ۳ هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.
- ۴ هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.

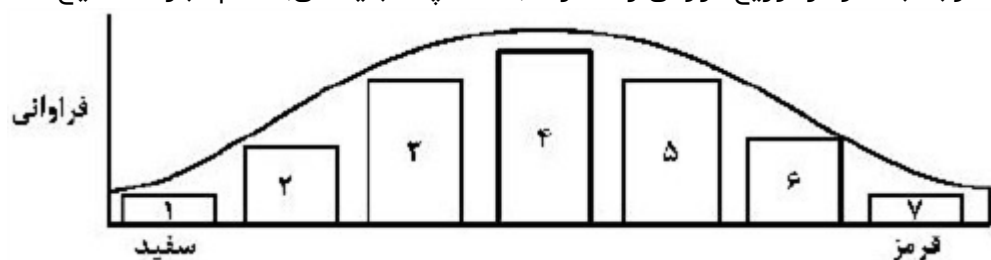
۱۴ در گیاه ذنبق، با فرض این‌که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه ABB است، کدام مورد درباره ژن نمود یاخته سازنده دانه گرده نارس و یاخته بافت خورش غیرممکن است؟

- ۱ AA و AB ۲ AA و AB ۳ AB و AB ۴ BB و AA

۱۵ در گیاه ذنبق، با فرض این‌که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه AAB است. کدام مورد درباره ژن نمود یاخته سازنده دانه گرده نارس و یاخته بافت خورش ممکن است؟

- ۱ AB و AA ۲ AB و BB ۳ BB و AA ۴ BB و AB

۱۶ با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) کدام عبارت صحیح است؟



- ۱ ژن نمودی (ژنوتیپی) حاوی همه‌ی انواع دگره (الل)ها در بخش ۴ وجود دارد.
- ۲ ژن نمود (ژنوتیپ)هایی با سه جایگاه ژنی ناخالص، در بخش ۲ وجود دارد.
- ۳ هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۳، به طور حتم یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
- ۴ هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، به طور حتم در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.

۱۷ چند مورد، برای کامل کردن عبارت زیر درست است؟

«در انسان،»

- یک فرزند می‌تواند با دریافت ژن از یکی از والدین خود، بیمار شود
- همه ژن‌های بارز، فقط در صورت خالص بودن می‌توانند رخ‌نمود (فنوتیپ) خود را ظاهر سازند
- هر فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص، همواره والدینی با ژن نمود خالص ولی غیریکسان دارد
- یک فرزند بیمار، می‌تواند ژن نمودی (ژنوتیپی) غیریکسان نسبت به ژنوتیپ والدین بیمار خود داشته باشد

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۸

صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) ها، کدام دو ژن نمود (ژنوتیپ) با فاصله یکسانی از زاده های حاصل از لقاح دو ژن نمود (ژنوتیپ) $aabbCC$ و $AABBcc$ قرار دارند؟

$aabbCC$ و $AABbCC$ (۲)

$Aabbcc$ و $AABBCC$ (۱)

$AABbCc$ و $aaBbcc$ (۴)

$aabbcc$ و $AABBcc$ (۳)

۱۹

کدام مورد، به ترتیب، می تواند معرف ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه و لپه یک دانه ذرت باشد؟

AB و BBB (۴)

BB و BBA (۳)

AA و BAA (۲)

AB و BAA (۱)

۲۰

در گیاه زنبق با فرض این که ژن نمود (ژنوتیپ) دانه گرده نارس AB و یاخته بافت خورش AA باشد. کدام ژن نمود برای درون دانه ممکن است؟

BBB (۴)

BAA (۳)

BAB (۲)

ABB (۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تخم ضمیمه حاصل لقاح یاخته دو هسته تخمدان (دارای آلل تکراری) با یکی از زامه‌های تولید شده از یاخته زایشی دانه گرده است، پس آلل تکراری در ژن‌نمود تخم ضمیمه مربوط به بخش مادگی و آلل دیگر مربوط به بخش دانه گرده گل (میله / پرچم / بساک) است. پس یاخته بافت خورش که یاخته $2n$ از مادگی است بایستی دارای آلل A و یاخته کیسه گرده که یاخته $2n$ از نرینه است، بایستی دارای آلل B باشد. و نیز با توجه به فرض سؤال که یاخته میله، ژن A را دارد، در نتیجه ژن‌نمود یاخته $2n$ میله و یاخته کیسه گرده (نرینه) حتماً AB خواهد بود.

گزینه ۱: غلط - BB حاوی آلل A نیست و نمی‌تواند مربوط به بخش مادگی گل و یاخته بافت خورش باشد.
گزینه ۲: صحیح - طبق توضیحات AB با داشتن آلل A می‌تواند مربوط به مادگی (یاخته بافت خورش) باشد و AB هم که مربوط به نرینه گل یا همان یاخته کیسه گرده است.

گزینه ۳: غلط - اولاً BB حاوی آلل A نیست و نمی‌تواند مربوط به مادگی گل و یاخته بافت خورش باشد ثانیاً کیسه گرده باید AB باشد.

گزینه ۴: غلط - AB می‌تواند به یاخته بافت خورش مربوط باشد ولی کیسه گرده باید AB باشد و ژن‌نمود AA برای آن نادرست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پدر و مادر ژنوتیپشان با توجه به صورت سؤال می‌تواند بدین گونه باشد: BA , BO یا BO , BA. بدین ترتیب ژنوتیپ پسر آنها با توجه به صورت سؤال تنها می‌تواند AO باشد. (AA نمی‌تواند باشد).
اگر این پسر با دختری با ژنوتیپ AB (طبق صورت سؤال) ازدواج کند، ژنوتیپ فرزندان می‌تواند بدین گونه باشد: AA, AB, BO, AO

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اسپرم دارای آلل A است. در گزینه ۴ گیاه نر که مسئول تولید اسپرم است، فاقد آلل A ذکر شده است. بنابراین گزینه ۴ نمی‌تواند جواب باشد.
در حالی‌که در بقیه گزینه‌ها گیاه نر حداقل یک آلل A، و گیاه ماده حداقل یک آلل B دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مرد هر دو نوع آلل A و B را داشته و زن تنها یکی از این آلل‌ها را دارد که می‌تواند A یا B باشد. موارد الف، ب و ج صحیح هستند. بررسی همه موارد:
الف) مثلاً اگر زن آلل A را بدهد و مرد آلل B را بدهد.
ب) مثلاً اگر زن آلل A و مرد هم آلل A را بدهد.
ج) مثلاً اگر زن آلل A را بدهد و مرد آلل B را بدهد.
د) برای این حالت باید هر دو والد آلل نهفته را به فرزند خود بدهند. مرد فاقد آلل نهفته می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر پدر فنوتیپ AB و مادر فنوتیپ A یا B داشته باشد، تولد فرزندی با گروه خونی O غیرمحمول است زیرا پدر فاقد آلل O است که بتواند به فرزند خود منتقل کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ژنوتیپ تخم ضمیمه، سلول‌های درون کیسه گرده باید قطعاً دارای آلل A و ژنوتیپ تخمدان باید قطعاً دارای آلل B باشد. با توجه به گزینه‌ها فقط ژنوتیپ‌های ذکر شده در گزینه ۲ می‌تواند صحیح باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ژنوتیپ یاخته باقی مانده حاصل از میوز یاخته بافت خورش دارای دگره B می‌باشد؛ در نتیجه یاخته دوهسته‌ای حتماً به صورت BB می‌باشد. تنها گزینه ممکن مربوط به گزینه ۲ می‌باشد.

۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مادر سالم خالص تنها داری الل سالم و بارز است و در صورت انتقال آن به فرزندش، همواره فرزندان سالم می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر از مادر الل سالم و از پدر کروموزوم Y منتقل شود، احتمال تولد پسر سالم وجود دارد.

گزینه ۲: اگر از مادر الل بیماری به فرزند پسر منتقل شود، امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.

گزینه ۳: اگر از پدر الل سالم و از مادر خالص سالم، الل سالم منتقل شود، امکان تولد دختر سالم وجود دارد.

۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴: چون اسپرم، آلل B دارد، پس سلول سازنده گرده نارس نیز باید قطعاً آلل B را داشته باشد و چون سلول دوهسته‌ای آلل A دارد، پس یاخته خودش نیز باید قطعاً آلل A داشته باشد.

۲ هسته‌ای $\times$ اسپرم = آندوسپرم

تخم‌زا $\times$ اسپرم (مشترک) = رویان

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(الف) وقتی پدر سالم خالص باشد داسی شکل نمی‌شود.

(ب) اگر پدر هموفیل باشد ممکن نیست.

(ج) وقتی پدر سالم خالص باشد داسی شکل نمی‌شود.

(د) صحیح است.

داسی شکل	الف) $AA \times SS$ غلط SS	ب) $AS \times AA$ صحیح AA	ج) $AA \times AS$ غلط SS	د) $AS \times$ پدر هر چه باشد صحیح AS
هموفیلی	$X^h X^h \times X^H X^h$ پدر هر چه باشد صحیح $X^h Y$	$X^h Y \times X^H X^H$ غلط $X^H X^h$ $X^H X^H$ $X^H X^H$	$X^H X^h \times X^H X^h$ پدر هر چه باشد صحیح $X^h Y$	$X^H X^h \times X^H X^h$ پدر هر چه باشد صحیح Hh xx

۱۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

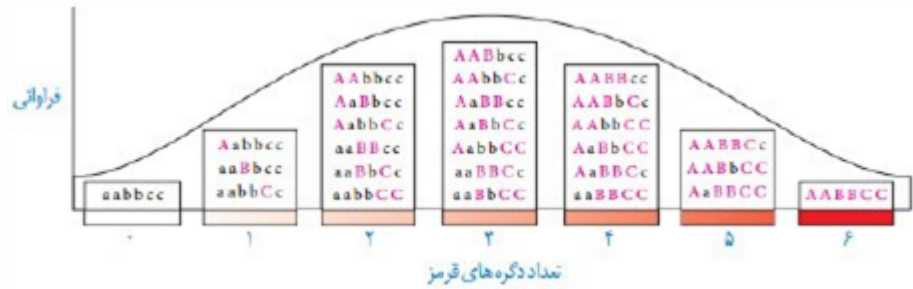
دگره‌ها، کربوهیدرات نمی‌سازند بلکه آنزیم می‌سازند و آنزیم کربوهیدرات را به غشا اضافه می‌کند.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به توضیحات صورت سوال و این‌که گروه خونی والدین یکسان است، ژنوتیپ والدین به صورت پدر ($X^h Y, Aa, AB$) و مادر ($X^H X^h, Aa, AB$) می‌باشد. مطابق ژنوتیپ والدین تولید فرزند با گروه خونی AB و سالم از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری می‌باشد.

۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل روبه‌رو ژن‌نمودهای $AABbCc$ و $aaBBCC$ که در جایگاه ۵ قرارداند، در یکی از جایگاه‌های ژنی خود فاقد دگرهی بارز می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱: در بخش ۴، ژنوتیپ $AaBbCc$ وجود دارد که واجد تمامی انواع دگره‌ها می‌باشد.
گزینه ۳: با توجه به شکل ژن‌نمودهای قرار گرفته در جایگاه ۶، قطعاً در یک جایگاه ژنی خود هم دگرهی بارز و هم نهفته دارد، به عبارت دیگر در یکی از جایگاه‌های ژنی خود ناخالص است.
گزینه ۴: تمامی ژن‌نمودهای قرار گرفته در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خود خالص هستند.

۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم به صورت ABB می‌باشد، در نتیجه والد ماده (که همان یاخته‌های بافت خورش هستند) باید دارای دگره B باشد که ژنوتیپ گزینه ۱ یعنی AA برای والد ماده صادق نیست. والد نر (یاخته سازنده دانه گرده نارس) نیز دارای آلل A می‌باشد که تمام گزینه‌ها ممکن است.

۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آلل B مربوط به گامت نر و آلل A مربوط به گامت ماده است. پس بافت خورش باید آلل A را حتماً داشته باشد و یاخته کیسه گرده هم باید حتماً آلل B را داشته باشد.

۱۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بخش ۴، ژنوتیپ $AaBbCc$ وجود دارد که واحد تمامی انواع دگره‌ها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

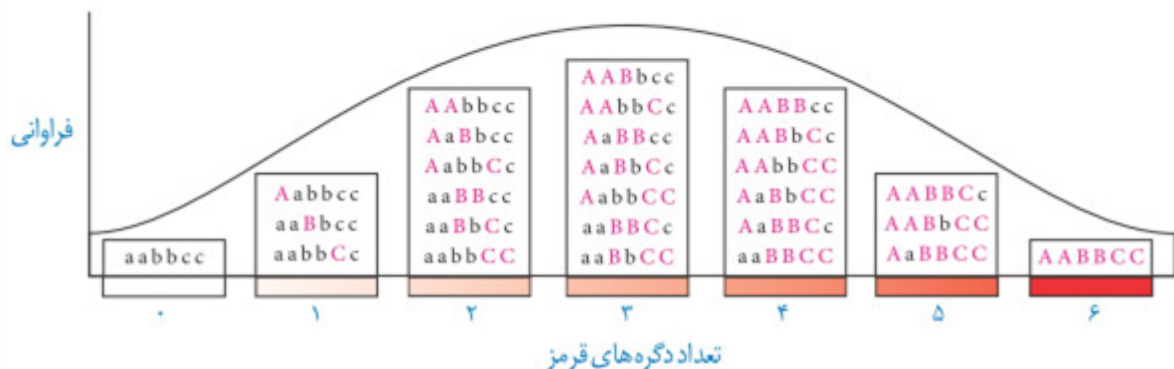
گزینه ۲: با توجه به شکل، ژنوتیپ‌های بخش ۲، فقط دارای یک جایگاه ژنی ناخالص هستند.
گزینه ۳: بعضی از ژنوتیپ‌های درون بخش ۳، مانند $AaBbcc$ می‌توانند دو جایگاه ژنی ناخالص داشته باشند.
گزینه ۴: مثلاً ژنوتیپ $AABbCc$ در بخش ۵، در یکی از جایگاه‌ها فاقد دگره بارز است.



$aa\ bb\ cc$



$AA\ BB\ CC$



۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد اول و آخر صحیح هستند. تشریح همه گزینه‌ها:

مورد اول: مثلاً یک پسر می‌تواند با دریافت X^h از مادر خود، مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی شود. (درست)
مورد دوم: آلل‌های بارز حتی در صورت ناخالص بودن ژنوتیپ هم می‌توانند اثر خود را بر فنوتیپ ظاهر کنند. (نادرست)
مورد سوم: برای مثال اگر فرزندی ژنوتیپ گروه خونی AB داشته باشد، ممکن است پدر و مادر او گروه خونی با ژنوتیپ BO و AO داشته باشند. (نادرست)
مورد چهارم: اگر یک بیماری مستقل از جنس بارز را در نظر بگیریم، فرزند بیمار می‌تواند ژنوتیپ خالص داشته باشد اما والدین ژنوتیپ ناخالص داشته باشد و هر سه فرد هم بیمار باشند. (درست)

۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ زاده‌های حاصل از لقاح دو گیاه ذکر شده در صورت سؤال، AaBbCc است. ژنوتیپ‌های گزینه ۴ به ترتیب دارای ۲ و ۴ آلل بارز هستند که در فاصله مساوی با ژنوتیپ زاده حاصل از لقاح گیاهان صورت سؤال دارد.

۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که یاخته دوهسته‌ای دو آلل یکسان دارد و با اسپرم لقاح می‌یابد؛ همچنین تخم‌زا نیز دارای یک آلل از نوع الل‌های دوهسته‌ای است. پس اگر ژنوتیپ درون‌دانه BAA باشد، ژنوتیپ رویان (لپه) AB می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ژنوتیپ رویان به صورت BA خواهد بود.

گزینه ۳: ژنوتیپ رویان به صورت BA خواهد بود.

گزینه ۴: ژنوتیپ رویان به صورت BB خواهد بود.

در جدول زیر، ژنوتیپ هر یک از اجزای موردنظر در سؤال، مطرح شده است:

تشریح گزینه‌ها	درون دانه	اسپرم	یاخته دوهسته‌ای	تخم‌زا	لپه (جزئی از رویان)
گزینه ۱ و ۲	AAB	B	AA	A	AB
گزینه ۳	ABB	A	BB	B	AB
گزینه ۴	BBB	B	BB	B	BB

۲۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجایی که ژنوتیپ دانه گرده نارس AB است پس ژنوتیپ‌های اسپرم‌ها یا A است یا B. از طرفی هم چون ژنوتیپ یاخته بافت خودش AA است، پس ژنوتیپ یاخته تخم‌زا A، و ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای AA خواهد بود. درون دانه، حاصل لقاح اسپرم با سلول دوهسته‌ای است پس ژنوتیپ آن یا AAA خواهد بود یا AAB که طبق گزینه‌ها، گزینه ۳ صحیح است.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

