



منبع: کنکور سراسری

گزینه ۴

۱

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

پدر : $X^H Y A o R r C c$

مادر : $X^H X^h B o R r C c$

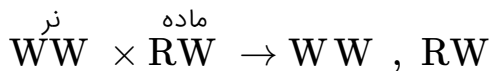
باتوجه به ژنوتیپ پدر و مادر احتمال تولد دختری هموفیل غیرممکن است

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

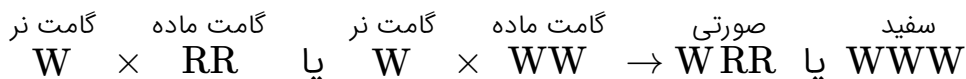
گزینه ۴

۲

باتوجه به اطلاعات سؤال ژنوتیپ گیاه نر و ماده به صورت زیر است:



از طرفی برای تولید درون‌دانه (آندوسپرم) گامت ماده (یاخته دو هسته‌ای) بایستی حاوی دو دگره یکسان باشد؛ پس برای درون‌دانه خواهیم داشت:



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

گزینه ۱

۳

آندوسپرم از لقاح گامت نر و یاخته دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. یاخته دوهسته‌ای گل میمونی نیز دارای دو هسته هاپلوئید با ژنوتیپ کاملاً یکسان است. بنابراین در ژنوتیپ آندوسپرم (WWR)، دگره تکراری (W) مربوط به گیاه ماده و دگره دیگر (R) مربوط به گیاه نر است. پس باید دانه گرده حداقل یک دگره R و کلاله نیز حداقل یک دگره W در ژنوتیپ خود داشته باشد درحالی‌که با در نظر گرفتن گزینه "۱"، والد ماده نمی‌تواند دگره W را به گیاه فرزند بدهد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

موارد "ج" و "د" درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) این مرد بر روی کروموزوم‌های خود دارای دگرهٔ i گروه خونی است. (نادرست)

(ب) مرد مبتلا به هموفیلی بر روی کروموزوم جنسی x خود دارای دگرهٔ نهفته هموفیلی است اما دقت کنید که این مرد ممکن است دچار مشکلات دیگری در انعقاد خون باشد (مثلاً کمبود فیبرینوژن در خوناب، کمبود کلسیم خوناب و...) بنابراین نمی‌توان به‌طور قاطع گفت که در کروموزوم جنسی خود دارای دگرهٔ نهفته است. (نادرست)

(ج) بلندترین کروموزوم‌ها کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ هستند. این فرد ممکن است دارای ژن‌نمود Dd و یا DD باشد. بنابراین حتماً بر روی یکی از کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ خود دارای دگرهٔ D است. (درست)

(د) گویچه‌های قرمز از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تشکیل شده‌اند که توانایی تولید انواع یاخته‌های خونی توسط آن‌ها وجود دارد. دقت کنید که درست است کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی در غشاء گویچه قرمز این فرد وجود ندارد، اما کربوهیدرات‌های دیگری در این گویچه قرمز که مربوط به گروه خونی نیستند وجود دارد. (درست)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

در مورد بیماری هموفیلی مرد سالم قطعاً ژنوتیپ $X^H Y$ را دارد و زن سالم می‌تواند ژنوتیپ‌های $X^H X^H$ و یا $X^H X^h$ را داشته باشد در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نیز مرد و زن سالم هر دو می‌توانند ژنوتیپ‌های $X^H b^A X^H b^A$ و یا $X^H b^A X^H b^S$ را داشته باشند که چون در صورت سؤال ذکر شده است "هر زن و مرد سالمی"، باید تمامی ژنوتیپ‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

بررسی تمام موارد:

(الف) در تمامی آمیزش‌های بین ژنوتیپ‌های بالا، امکان تولد پسر سالم وجود دارد.

(ب) در مورد بیماری هموفیلی در صورتی که ژنوتیپ مادر $X^H X^H$ باشد تولد چنین پسری ممکن نیست همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو والد $X^H b^A X^H b^A$ و یا حتی ژنوتیپ یکی از والدین $X^H b^A X^H b^A$ و دیگری $X^H b^A X^H b^S$ باشد تولد فرزندی بیمار ممکن نیست.

(ج) در مورد بیماری هموفیلی در تمامی حالات تولد چنین دختری ممکن نیست همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو والد $X^H b^A X^H b^A$ و یا حتی ژنوتیپ یکی از والدین $X^H b^A X^H b^A$ و دیگری $X^H b^A X^H b^S$ باشد تولد فرزندی بیمار ممکن نیست.

(د) در مورد بیماری هموفیلی در صورتی که ژنوتیپ مادر $X^H X^H$ باشد تولد چنین دختری ممکن نیست. همچنین در مورد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در صورتی که ژنوتیپ هر دو $X^H b^A X^H b^A$ باشد تولد چنین دختری ممکن نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

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:

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

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

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

باتوجه به روابط بالا دختری هموفیل در بین فرزندان این خانواده دیده نمی‌شود و گزینه "۳" غیرممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

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

با مقایسه شکل صورت سؤال با شکل کتاب به سؤال پاسخ می‌دهیم.

باتوجه به شکل زیر هریک از ژن‌نمودهای AAbbCC و AABbCc، که در جایگاه ۵ قرار دارند، در یکی از جایگاه‌های ژنی خود فاقد ال بارز می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش ۴ ژنوتیپ AaBbCc وجود دارد که واجد همه انواع

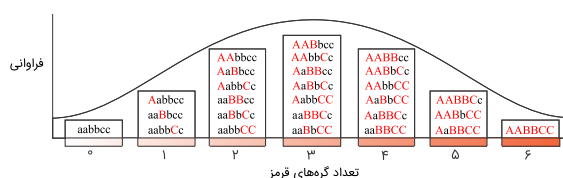
ال‌ها می‌باشد.

(۳) ژن‌نمودهای قرارگرفته در بخش ۶ شکل سؤال، ژن‌نمودهای

قرارگرفته در جایگاه ۵ شکل کتاب هستند. این ژن‌نمودها قطعاً در یک جایگاه ژنی خود هم دگره بارز و هم دگره

نهفته دارند؛ به عبارت دیگر در یکی از جایگاه‌های ژنی خود ناخالص هستند.

(۴) همه ژن‌نمودهای قرارگرفته در بخش ۲ در دو جایگاه ژنی خالص هستند.



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

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": پسر 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 پسر 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.

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 فرزند 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 به طور جداگانه مربع پانت رسم و توجیه انجام شده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

گزینه ۴

۱۱

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

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

افراد $Hb^A Hb^A$ در معرض ابتلا به مالاریا هستند. همچنین افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به این بیماری مقاوم‌اند. بنابراین، ژنوتیپ پدر و مادر به صورت زیر است: (توجه کنید که این بیماری مستقل از جنس بوده و ارتباطی به دختر یا پسر بودن فرزندان ندارد).

پدر: $Hb^A Hb^A$

مادر: $Hb^A Hb^S$

فردی که گویچه‌های قرمز او کاملاً غیرطبیعی (کاملاً داسی‌شکل) باشد، ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد. این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند. باتوجه به ژنوتیپ پدر و مادر، به دنیا آمدن فردی با این ژنوتیپ غیرممکن است زیرا فرزند این خانواده حداکثر می‌تواند یک دگره Hb^S دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) افراد $Hb^A Hb^A$ گویچه‌های قرمز طبیعی دارند و در معرض خطر ابتلا به مالاریا نیز هستند. طبق ژنوتیپ‌های گفته شده از پدر و مادر، تولد این ژنوتیپ ممکن است.

۳) افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به کمبود اکسیژن محیط حساس‌اند و در صورت کمبود اکسیژن، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی شکل می‌شود. باتوجه به پدر و مادر، این ژنوتیپ، می‌تواند دگره Hb^A را از پدر و دگره Hb^S را از مادر بگیرد و متولد شود.

۴) همان‌طور که گفتیم، افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند. باتوجه به پاسخ گفته شده در گزینه قبل، تولد این افراد ممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

۱. ابتدا ژنوتیپ پدر و مادر را تعیین می‌کنیم:

ژنوتیپ پدر : $I^B i Dd Cc X^H X^h$ $\times$ $I^A i Dd Cc X^H y$: 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.

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

چون در فصل سوم کتاب سال دوازدهم فقط به دو بیماری فنیل کتنوری (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 ژن‌نمود او از نظر هموفیلی $X^h Y$ و از نظر فنیل کتنوری ff است. مادر از نظر هر دو صفت سالم است؛ پس ژن‌نمود او از نظر هموفیلی $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ و از نظر فنیل کتنوری 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

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

باتوجه به صورت سؤال:

$$AAbbcc \times aaBBCC \rightarrow \underline{Aa}\underline{Bb}\underline{Cc}$$

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

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 سانتزیول قرار ندارند.

گزینه ۴: یاخته‌های قرمز خون فاقد هسته هستند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶