

## فصل ۳

### انتقال اطلاعات در نسل‌ها



aabbcc

Aabbcc  
aaBbcc  
aabbCc

AAbbcc  
AaBbcc  
AabbCc  
aaBBcc  
aaBbCc  
aabbCC



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

## سوم

## فصل

### انتقال اطلاعات در نسل‌ها

پاسخ‌های تشریحی

(B) ۳۱۳ فقط عبارت (ج) صحیح است. در اوخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل با کشف قوانین بنیادی و راثت باعث شد که پیش‌بینی صفات فرزندان، صورت بگیرد.

(C) تله‌های تستی (الف) ارتباط بین نسل‌ها را گامت‌ها برقرار می‌کنند، ولی دقیق نبود که در برخی جانداران، با تولید مثل غیرجنسی نیز، ویژگی هر والد به فرزندان می‌رسد. در این جانداران، گامت در انتقال صفات نقشی ندارد.

#### الف) مفاهیم پایه

نکته باکتری‌ها، برخی قارچ‌ها و اغلب آغازیان، فقط قادرت انجام تولید مثل غیرجنسی دارند؛ که صفات خود را بدون تولید گامت، ولی به طور کامل به فرزند می‌رسانند. در این جانداران به دلیل عدم انجام تقسیم میوز، تنوع جامعه، فقط در اثر جهش ژنی رخ می‌دهد.

(B) ۳۱۴ پس از مندل، ساختار و عمل دنا کشف شد؛ ولی محققین قبل از او، تصویر می‌کردند که فرزندان همواره صفات حد واسطی از والدین دارند. / (د) ساختار و عمل ژن‌ها در اثر آزمایشات گرفیت، ایوری، واتسون و کریک و... صورت گرفت، ولی مندل به بررسی چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها پرداخت.

(C) ۳۱۵ گامت‌ها یاخته‌های جنسی هستند که در تولید مثل جنسی، ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کنند. این یاخته‌ها، همواره نصف یاخته تخم آن گونه، فامتن دارند. به طور مثال، اسپرم زنبور نیز که حاصل میتوارد، همه ژن‌های زنبور نر را دارد؛ ولی دارای نصف ژن‌های جانوران و برخی آغازیان، حاصل تقسیم کاستمان یا میوز می‌باشند. / گزینه (۱)؛ گامت‌ها در گیاهان، قارچ‌ها، برخی آغازیان و زنبور عسل نر، با تقسیم میتوار ایجاد می‌شوند؛ ولی در سایر جانوران و برخی آغازیان، حاصل در گذم هکراپلوبتید (۶۷)، گامت‌ها یاخته‌های ۳۷ با سه مجموعه فامتنی هستند که با میتوار حاصل شده‌اند؛ ولی در جانوران ۲۷، گامت‌ها، هپلوبتید هستند و یک مجموعه فامتن دارند. یا مثلاً در جانداران تترابلوبتید، گامت‌ها دارای دو مجموعه فامتن بوده و دیپلوبتید می‌شوند. / گزینه (۴)؛ بر حسب کتاب درسی شما، سانتریول را ویژه جانوران در نظر می‌گیریم.

(B) ۳۱۶ فقط مورد (ج) صحیح است. در علم ژنتیک به ویژگی‌های ارشی جانداران، صفت می‌گویند. ژن‌شناسی به عنوان شاخه‌ای از زیست‌شناسی می‌باشد که به چگونگی و راثت صفات از نسل به نسل دیگر می‌پردازد.

#### نکته

نکته به ویژگی‌های ارشی جاندار، صفت می‌گویند، که هر صفت شکل‌های مختلفی دارد. عواملی که سبب ایجاد شکل‌های مختلف یک صفت می‌شوند را دگرمه می‌گویند. دگرهای در جایگاه یکسان و مشابهی از فامتن‌های همتا قرار می‌گیرند.

(C) تله‌های تستی (الف) رنگ چشم و رنگ پوست، هر دو صفاتی ارشی می‌باشند؛ ولی تغییر رنگ پوست (مثل آروش نرخ بهتره)، چون در اثر عوامل محیطی، مثل آفتاب، زیاد رخ می‌دهد، دیگر ویژگی ارشی نیست و به محیطی که جاندار در آن زندگی می‌کند، بستگی دارد. / (ب) ژن‌شناسی شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است. همان‌طور که در سال دهم خواندیم، اساس زیست‌شناسی مانند هر علم تجربی دیگری، مشاهده است. / (د) صفاتی که در جامعه بیشتر از دو شکل رخ نمودی (ظاهری) دارند، معمولاً بین برخی یا همه دگرهای آنها، رابطه بارز و نهفتگی وجود ندارد. حالت مویک صفت دو دگرهای، بدون رابطه بارز و نهفتگی می‌باشد که به سه صورت صاف، موج دار و فر دیده می‌شود. رنگ چشم نیز دارای حالت‌های مختلف در جامعه می‌باشد.

#### درسنامه درختی

۴۲

مفاهیم اولیه ژنتیک



انتقال اطلاعات در نسل‌ها

- در تولید مثل جنسی ارتباط بین نسل‌ها را گامت‌ها برقرار می‌کنند.

- ویژگی‌های هریک از والدین توسط دستورالعمل‌هایی که جاندار در آن زندگی می‌کند، بستگی دارد، به نسل بعد منتقل می‌شود.

- پیش از کشف قوانین و راثت، تصویر بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌هاست.

- در زمان مندل (اوخر قمری ۱۹)، هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود.

- مندل قوانین بنیادی و راثت را کشف کرد ← به کمک این قوانین می‌شد صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد.

- ارشی ← این ویژگی‌های ارشی جانداران را صفت می‌نامند ← مثل رنگ چشم، گروه خونی و رنگ یا حالت مو

- انواع ویژگی‌های جانداران ← بعضی ویژگی‌های مانند تیره شدن رنگ پوست ارشی نیستند ← تغییر رنگ پوست اکتسابی است ولی

- رنگ پوست یک صفت ارشی است.

- ژن‌شناسی ← شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی و راثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.

- صاف ← به انواع مختلف یک صفت، شکل‌های آن صفت می‌گویند ← صفت حالت مو ← سه شکل ← موج دار

- فر ←

**۳۱۶** **و راثت انتقال صفات بین نسل‌ها، شاخهٔ ژنتیک (ژرثه‌س)** از علم زیست‌شناسی است که یکی از شاخه‌های علم تجربی می‌باشد. از سال دهم به ياد دارید که زیست‌شناسی به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

**تله‌های تست** **گزینهٔ (۱):** برخی از ویژگی‌ها از والدین و برخی از محیط به ما رسیده است. **گزینهٔ (۲):** **تیه شدن** رنگ پوست یا کلّاً تغییر رنگ پوست را صفت وراثتی به حساب نیاورید. **گزینهٔ (۴):** برخی افراد جمعیت نازا هستند و ویژگی خود را به نسل بعد نمی‌دهند.

**۳۱۷** **موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.**

**به دستورالعمل‌های لازم برای به ارت رسیدن صفت، ژن‌های آن صفت می‌گوییم.**

**به عواملی که شکل‌های مختلف یک صفت را تعیین می‌کنند و جایگاه یکسانی در فامتن‌های همتا دارند، دگره می‌گویند.**

**در صفات تک‌جا‌یگاهی، دستورالعمل‌های مختلف ژن‌های یک صفت با هم دگره هستند. (در تعریف‌الل، مضم معلم ژرث ه است که باید در جایگاه مثباهز کروموزوم‌ها ک همتا باشد).**

**در صفات چند‌جا‌یگاهی، چند ژن با هم در بروز یک صفت نقش دارند؛ که هر جایگاه ژنی آن، دگرهای مخصوص به خود دارد (نادرستی ب).**

**به شکل‌های ظاهری مختلف یک صفت، رخ‌نفوذ می‌گویند (نادرستی الف و درستی ج).**

**به ترکیب دگرهای یک صفت، ژن‌نفوذ فرد در آن صفت می‌گویند (درستی د).**

**۳۱۸** **در تعریف دگره باید دقت کنید که همواره وقتی به دو ژن، واژه «دگره» اطلاق می‌کنیم؛ یعنی جایگاه آن‌ها روی مکان مشخصی از دو فامتن همتا می‌باشد که می‌توانند دستورالعمل یکسان یا متفاوتی داشته باشند. دو ژن یک صفت می‌توانند با هم دگره باشند، که در این صورت، در فامتن همتا قرار دارند؛ ولی اگر یک صفت تحت کنترل دو ژن در دو جایگاه مختلف باشد، در این صورت برخی ژن‌های آن روی فامتن‌های همتا قرار ندارند.**

**۳۱۹** **هر یاخته ماهیجه صاف تک‌هسته‌ای و دولاد است. تعداد انواع رخ‌نفوذهای برابر است، چون هر دگره در حالت خالص AA یا aa، شکل خود را بروز می‌دهد.**

**تله‌های تست** **گزینهٔ (۱):** در صفت وابسته به X در مردان امکان‌پذیر است که صفت دو الی با رابطهٔ بارز و نهفتگی، فقط در حالت رخ‌نفوذ و ژن‌نفوذ X<sup>A</sup>Y و X<sup>a</sup>Y داشته باشد. **گزینهٔ (۲):** مثلاً در دوقلوهایی که از یک یاختهٔ مشترک ایجاد شده‌اند (دو‌علوهای همتا)، محتوای ژنتیکی هر دو فرد یکسان است و در نتیجه ژن‌نفوذ صفات مختلف یکسان است، اما برخی صفات تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و رخ‌نفوذهای متفاوتی را نشان می‌دهند، یا مانند رنگ گلبرگ گل ادریسی در خاک‌های اسدی یا قلیایی که با اینکه ژنوتیپ یکسانی دارند؛ ولی در محیط متفاوت، فنوتیپ متفاوتی را بروز می‌دهند! **گزینهٔ (۳):** برای صفات چند‌جا‌یگاهی در هر یاخته، ممکن است بیش از دو دگره داشته باشیم (اما خلیل مضم است بداند که همه‌ی آن‌ها با یکدیگر الال نیستند، اما همگی الال یک صفت هستند).

**۳۲۰** **در مورد صفات بارز ناقص، نسبت‌های ژن‌نفوذ و رخ‌نفوذ دقیقاً برابرند (همان گل میونز). بنابراین هر ژن‌نفوذ، نیمايانگ یک رخ‌نفوذ خاص است و از روی رخ‌نفوذ، می‌توان به ژن‌نفوذ دقیقاً بی برد (مثلث در مرور گل میونز). رخ‌نفوذ گل صورتی نمایندگ رخ‌نفوذ RW، گل صورتی غیر رخ‌نفوذ RR و گل صورتی غیر رخ‌نفوذ WW را درسته.**

**تله‌های هم‌توانی** **گزینه‌های (۱) و (۴):** نادرست است. دقت کنید که در مورد صفات هم‌توانی، برخلاف حالت رابطهٔ الی بارزیت ناقص، مشاهده اثر هم‌زمان

رخ‌نفوذهای هر دو دگره را داریم؛ ولی در بارزیت ناقص، حالت حد وسطی از دو صفت بروز ییدا می‌کند. **گزینهٔ (۳):** نادرست است. در مورد دگرهایی با رابطهٔ بارزیت ناقص، رخ‌نفوذ و حالت بارز کامل، نادرست است.

**۳۲۱** **حالت مو و Rh هر دو، صفت دو دگرهای غیرجنسی می‌باشد. در صفت حالت مو، دو نوع دگره R و W. سبب ایجاد ۳ شکل فر (WW)، صاف (RR)، صاف (WW) و موج دار (RW) می‌شود؛ در حالی که در صفت Rh، دو دگره D و d وجود دارد که در حالت Rh مثبت، می‌توانند به صورت Dd یا D در رخ‌نفوذ (D) می‌شوند. در مورد گامت‌ها نیز دقت کنید که فرد دارای موی فر (RR)، فقط گامت R ایجاد می‌کند، ولی فرد دارای موی فر (Dd)، توانایی ایجاد دو نوع گامت D و d دارد. (در مرور گزینهٔ (۳)، صد «بخارف» آن را غلط کرده است، چون بالا خود چه در حالت خاص و چه ناخاص، آن چنان، برای صفت مرور نظر رو الال را را.)**

**۳۲۲** **چند بار در همین چند سؤال اول گفتیم که در برخی صفات، مثل رنگ گیاه گل ادریسی، جاندار در تمام طول زندگی، برای هر صفت خاص مثل رنگ گلبرگ، یک نوع نفوذ دارد. ولی در خاک‌های مختلف چند رخ‌نفوذ مختلف را نمایان می‌کند. پس در صفاتی که تحت تأثیر محیط هستند، این نکته صادق می‌باشد.**

**تله‌های هم‌توانی** **گزینهٔ (۱):** وقتی بین دگرهای یک صفت رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، تعداد ژن‌نفوذهای بارخ‌نفوذ می‌شود. این نکته هم در مورد رابطهٔ بارزیت ناقص و هم در مورد هم‌توانی صحیح می‌باشد. **گزینهٔ (۳):** در صفات چند دگره‌ای، اگر حداقل یک رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگرهای دیده شود، در این صورت تعداد ژن‌نفوذهای آن صفت از رخ‌نفوذهای بیشتر می‌شود. مثلاً در گروه خونی ABO، همه دگرهای بارهم بارز نیستند (A و B هم‌توانند)، ولی ۶ نوع ژن‌نفوذ و نوع رخ‌نفوذ دیده می‌شود. **گزینهٔ (۴):** اگر صفتی دو یا چند دگره‌ای باشد و بین دگرهای هیچ رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، همواره تعداد ژن‌نفوذهای بارخ‌نفوذ را برابر است.

**۳۲۳** **در این سؤال باید دقت کنید که در این فصل، دو نوع گروه خونی انسان را مطالعه کردیم. یکی مربوط به Rh و دیگری مربوط به سیستم ABO می‌باشد که دو صفت مختلف می‌باشند. Rh صفتی دو دگره‌ای با رابطهٔ بارز و نهفتگی، در فامتن‌های جفت یک می‌باشد ولی سیستم ABO، دارای ۳ ژن دگره در فامتن جفت ۹ می‌باشد. هر فرد در هر هسته یاخته دیپلوبید خود دارای ۴ ژن از این دو صفت می‌باشد که دو به دو با هم دگره هستند.**

**تله‌های هم‌توانی** **گزینهٔ (۱):** مثلاً ژن D در Rh مثبت بازن A در ABO مثبت باشند، دگره نمی‌باشد؛ چون دو نوع صفت مختلف از دو نوع گروه خونی می‌باشند. **گزینهٔ (۲):** فقط سیستم گروه خونی ABO، دارای ۳ دگره می‌باشد؛ ولی Rh صفتی دو دگره‌ای است. **گزینهٔ (۴):** گوییچه‌های سفید دارای هسته، دنا و ژن می‌باشند.

**۳۲۴** **جفت فامتن جنسی مردان به صورت XY است و چون این دو فامتن با هم غیرهمتا می‌باشند، نمی‌توانند سبب ایجاد صفت وابسته به جنس با حالت هم‌توانی داشته باشند. در این صورت، چون دو خصوصیات متفاوت داشته باشند، در مورد صفات غیروابسته به جنس، در زن و مرد می‌توان صفات را به صورت خالص یا ناخالص (هم‌توانی با حد وسط) مشاهده کرد. مردی که دو صفت هم‌توان RW و MN را بروز می‌دهد، قطعاً این دو صفت او مستقل از جنس بوده است؛ ولی صفتی که در این فرد به صورت بازن نمود داشته است، می‌تواند جنسی وابسته به X باشد. **گزینهٔ (۴):** یا غیرجنسی و به صورت خالص AA یا ناخالص AA باشد (درستی گزینهٔ (۴)).**

**تله‌های هم‌توانی** **گزینهٔ (۱):** صفت بارز این فرد می‌تواند مستقل از جنس Aa با وابسته به جنس X<sup>A</sup>Y باشد. **گزینهٔ (۲):** اگر در این مرد صفت بارز را به صورت وابسته به X در نظر بگیریم، این صفت، از کروموزوم X فقط به دختران این فرد می‌رسد. چون از پدر به پسر فقط فامتن ۷ به ارت می‌رسد (در این مغلل، صفت بارز را به مع‌توانیم وابسته به X در نظر بگیریم). **گزینهٔ (۴):** صفت بارز موردنظر سؤال، می‌تواند به صورت ناخالص و مستقل از جنس به ارت برسد (AA).

## درسنامه درختی

## انواع صفات از نظر تعداد جایگاه ژنی

۴۳



در بروز آن صفت، دو دستورالعمل ژنی وجود دارد ( $W$  و  $R$  و  $O$  و  $A$ ) صفاتی مانند گروه خونی  $Rh$  یا رنگ گلبرگ گل میمونی یا تولید فاکتور انعقادی  $\lambda$  خون در انسان

در بروز آن‌ها در جامعه بیش از دو دستورالعمل وجود دارد. هر فرد در هر جایگاه ژنی دو دستورالعمل آن را در حالت مستقل از جنس دارد. مانند گروه خونی  $ABO$  (نمود  $A$ ,  $B$  و  $O$  دارد).

به طور مثال اگر دو دگره  $D$  و کاراهم قرار بگیرند، دگره  $D$  بروز می‌کند (بزرگ) و دگره  $d$  بروز نمی‌کند (نچشم). طبق قرارداد دگره بارز را با حرف بزرگ و دگره نهفته را با حرف کوچک آن نشان می‌دهیم. در گروه خونی  $ABO$ ، دگره‌های  $I^A$  و  $I^B$  نسبت به  $i$  بارزند.

**DD** خالص **dd** ناخالص **Dd**, **DD** مثبت **Rh** **dd** منفی **Rh** در فنوتیپ، خالص یا ناخالصی صفت مهم نمی‌باشد.

سه نوع ژنوتیپ می‌توان در نظر گرفت برای دو ال رابطه بارز و نهفته‌گی.

هم‌توان دگره‌ها همراه با هم ظاهر می‌شوند و هیچ کدام بر دیگری برتری و بارزی ندارد. مانند رابطه‌ای که بین دگره  $A$  و  $B$  در گروه خونی  $ABO$  است در حالت ناخالص ( $AB$ ) گروه خونی  $AB$  می‌باشد. صفت در حالت ناخالص به صورت **حد واسط** حالت‌های خالص مشاهده می‌شود کمی بیشتر به سمت یک والد تمایل دارد. بارزیت ناقص در حالت هم‌توانی و بارزیت سمت یک والد تمایل دارد.

مانند رنگ گل میمونی  $RR$  (رنگ گل، صرمزا)،  $WW$  (رنگ گل، صرمزا)،  $WW$  (رنگ گل، صرمزا)،  $RR$  (رنگ گل، صرمزا) سه نوع ژنوتیپ می‌توان در نظر گرفت در حالت هم‌توانی و بارزیت سه نوع ژنوتیپ نیز توسط آن‌ها نمایان می‌شود  $BB-AB-AA$  (یا  $BB-AB-A$ ) یا  $(AB-AB-A)$  یا  $(AB-AB)$  یا  $(AB-AB)$  ناقص توسط دو ال هر ژنوتیپ بیانگر یک فنوتیپ خاص می‌باشد.

این صفات حالت‌های ظاهری یا فنوتیپی **گستره** دارند و طیفی از اعداد گوناگون در ایجاد آن صفات در جامعه وجود ندارند و نمودار توزیع فراوانی آن‌ها زنگوله‌ای نمی‌باشد.

۳۲۵ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

**تلخهای تستی** (الف) درست است. فردی که فاقد کربوهیدرات  $A$ ,  $B$  و پروتئین  $D$  گروه خونی می‌باشد. گروه خونی  $(O^-)$  دارد که ژن نمود آن  $OOdd$  می‌باشد. (ب) درست است. فردی که کربوهیدرات  $A$  را برخلاف  $B$  دارد، ممکن است ژن نمود  $AO$  را در گروه خونی  $AA$  داشته باشد. (ج) درست است. وقتی فردی کربوهیدرات  $A$  و  $B$  را دارد، گروه خونی  $AB$  دارد و اگر پروتئین  $D$  دارد، پس  $Rh$  منفی با ژن نمود  $ABdd$  بوده است. (د) نادرست است. وقتی فردی کربوهیدرات  $A$  و  $B$  را ندارد، گروه خونی  $OO$  داشته است ولی وقتی از  $Rh$  صحبتی نکرده است، می‌تواند  $Rh$  مثبت یا منفی داشته باشد. (ه) نزدیک  $Rh$  نیز نوعی گروه خونی می‌باشد.



## درسنامه درختی

### گروههای خونی

۸۱

شناخت

۴۴

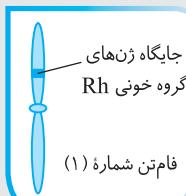
یک صفت تک جایگاهی غیرجنسی است که در جامعه توسط سه نوع ال  $A$ ,  $B$  و  $O$  کنترل می‌شود.  
به چهار گروه  $A$ ,  $B$ ,  $O$  و  $AB$  گروه‌بندی می‌شود.  
گروه‌بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع **کربوهیدرات** به نامهای  $A$  و  $B$  در غشای گویچه‌های قرمز است.  
اضافه شدن کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  به غشای گویچه قرمز یک واکنش آنزیمی است.  
دو نوع آنزیم برای آن وجود دارد، یکی برای اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  به غشا و یکی برای  $B$ .

دگرهای که آنزیم  $A$  را می‌سازد ( $A=I^A$ ).  
دگرهای که آنزیم  $B$  را می‌سازد ( $B=I^B$ ).  
دگرهای که هیچ آنزیمی نمی‌سازد ( $O=i$ ).  
سه نوع ال (دُلْه) در جامعه وجود دارد.  
جایگاه ژنی آن در فامتن ۹ قرار دارد در گویچه سفید آنها برخلاف گویچه قرمز ال گروه خونی دارند.  
اللهای  $A$  و  $B$  با هم به صورت هم‌توان هستند ولی هر دو نسبت به ال  $O$  بارز می‌باشند.  
تعداد کربوهیدرات آنها با هم برابر است.  
تعداد کربوهیدرات آنها با هم برابر است.  
آنواع ژن‌نمود  $AA - BB - OO$   
آنواع ژن‌نمود  $AO - BO - AB$   
آنواع ژن‌نمود  $AO - AA - BO - BB$   
آنواع ژن‌نمود  $O - O - O$   
آنواع رخ‌نمود  $AB$   
آنواع رخ‌نمود  $AB$   
آنواع رخ‌نمود  $AB$   
آنواع رخ‌نمود  $AB$   
تعداد کربوهیدرات  $A$  و  $B$  برابری در  $RBC$ ‌ها دارند.  
تعداد کربوهیدرات  $AB$  برابری با  $RBC$  گروه خونی  $A$  و  $B$  دارند.

آزمایشات

گروه خونی $O$	گروه خونی $AB$	گروه خونی $B$	گروه خونی $A$	گویچه قرمز
هیچ کدام	$B$ و $A$	$B$	$A$	نوع کربوهیدرات گویچه قرمز

صفتی تک جایگاهی غیرجنسی است که تحت کنترل دو ال  $D$  و  $d$  با رابطه بارز و نهفتگی می‌باشد.



به دو گروه  $Rh^-$  و  $Rh^+$  گروه‌بندی می‌شود.

بر مبنای بودن یا نبودن پروتئین  $D$  است دقت کنید پروتئین  $d$  وجود ندارد.

دگرهای که می‌تواند پروتئین  $D$  را بسازد ( $D$ ) دگره بارز

دو دگره وجود دارد دگرهای که نمی‌تواند پروتئین  $D$  را بسازد ( $d$ ) دگره نهفته

آنواع ژن‌نمود  $D$  (مشتهر)

آنواع ژن‌نمود  $d$  (منقر)

هر دو دگره جایگاه ژنی یکسانی دارند که هر یک روی فامتن ۱ و در بالای سانتروم رقرار دارند.

آزمایشات

در بررسی هم‌زمان آنها، فرد دارای گروه خونی  $A^+$ , چهار نوع ژنوتیپ می‌تواند داشته باشد

$AODD$   
 $AODd$   
 $AADD$   
 $AADd$

در هر چهار حالت، فقد کربوهیدرات  $B$  در غشای گویچه قرمز می‌باشد.  
در هر چهار حالت، واجد کربوهیدرات  $A$  و پروتئین  $D$  در غشای گویچه قرمز می‌باشد.

۳۲۶ ب) فردی با گروه خونی  $AO$  نمی‌تواند فرزند  $BB$  داشته باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. گروه خونی  $AADD$ . گامت  $AD$  می‌دهد که بر حسب اینکه همسر او گامت  $Bd$  بدهد، می‌تواند مثلاً فرزند  $ABDd$  داشته باشد. / گزینه (۲): نادرست است. فرد  $ABDD$  مدنظر است که می‌تواند صاحب فرزند  $AADD$  یا ... شود. / گزینه (۳): نادرست است. گروه خونی هم‌توان است و در فرد  $B$  دیده نمی‌شود.

۳۲۷ آ) دو صفت  $Rh$  و گروه خونی  $ABO$ ، هر دو مستقل از جنس می‌باشند. ژن‌های مربوط به ارث رسیدن  $Rh$  در جفت فامتن اول انسان‌ها واقع است که در  $Rh$  مثبت به صورت  $DD$  یا  $Dd$  می‌باشد. ولی ژن‌های سیستم گروه خونی  $ABO$  روی جفت فامتن ۹ و هم‌تاپ آن در فامتن دیگر جفت ۹ می‌باشد. ژن‌های گروه خونی  $A$  می‌توانند به صورت  $AO$  یا  $AA$  روی این فامتن‌ها قرار بگیرند. ( وقت کنید که جفت  $\text{Rh}$  موژوم در طبله ترین جفت  $\text{Rh}$  موژوم در طبله ترین می‌باشند).

**تله‌های تستی** گزینه (۱): ژن‌های  $Rh$  روی جفت فامتن ۱ می‌باشند. که طول آنها از سایر کروموزوم‌ها باید بلندتر باشد؛ ولی در این گزینه ژن‌های گروه خونی  $ABO$  روی فامتن بلندتر نشان داده است. / گزینه (۲): ژن‌های دو صفت گروه خونی، روی یک جفت فامتن قرار ندارند. / گزینه (۴): در این گزینه، حالت نشان دادن ژن‌های متفاوت  $A$  و  $O$  در دو کروماید خواهی نادرست است.

۳۲۸ آ) بخش غیرپلاسمای خون انسان، حدود ۴۵ درصد از **حجم** خون را در افراد بالغ شامل می‌شود که در آن یاخته‌های قرمز و سفید خونی به همراه قطعاتی از سیتوپلاسم یاخته‌ها به نام پلاکت‌ها وجود دارند. در بین این اجزاء، فقط گویچه‌های سفید هسته دارند و حاوی ژن‌های مختلف جاندار می‌باشند. ژن‌های تولید عوامل گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  در گویچه‌های سفید خون وجود دارند؛ ولی این ژن‌ها فقط در یاخته‌های بنیادی میلوبیتی مغز استخوان و برای مسیر تولید گویچه‌های **قزم** فعال می‌شوند ( مثلاً در  $\text{Rh}^+$  کرومایت  $\text{C}$  عالی نمی‌شوند).

**تله‌های تستی** گزینه (۲): گویچه‌های قزم که حاوی کربوهیدرات‌های سطحی گروه خونی  $ABO$  هستند، در حالت پیر و فرسوده شده توسط آنزیم‌های کبد و طحال تخریب می‌شوند. / گزینه (۳): **کربوهیدرات و پروتئین سطحی در غشاء یاخته‌ای از بدن وجود دارد.** مثلاً گویچه‌های سفید پروتئین‌های گیرنده سطحی پادگنی دارند و از طرفی حاوی هسته و ژن‌های مختلف جاندار نیز می‌باشند. / گزینه (۴): منظور این گزینه، گویچه قرمز با  $Rh$  مثبت و کربوهیدرات  $A$  گروه خونی می‌باشد که هموگلوبین درون آن، در انتقال ۲۳ درصد  $\text{CO}_2$  خون نقش دارد.

۳۲۹ ب) اگر گروه خونی  $A^+$  و  $B^+$  را ناخالص در نظر بگیریم، در مردان هر میوز دو نوع گامت ایجاد می‌کند. دقت کنید که دو صفت گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  دارای ژن‌های روی فامتن‌های مختلف می‌باشند و نمی‌توانند دچار چلیپایی شدن شوند (در زمان، هر میوز، حداقل یک گامت می‌باشد).

## نکته •

به دنبال هر میوز در حالت عادی (بروز چلیپایی شدن)، دونوع گامت ایجاد می‌شود؛ ولی در اثر چلیپایی شدن (کراستنگ اور) در دو صفتی که روی یک فامتن باشند، می‌توانند چهار نوع گامت نیز ایجاد کنند (فصل بعد در مورد این فرایند می‌آموزید).

۳۳۰ ب) فرد  $A\text{---}O\text{---}D\text{---}d$  در هر میوز دو نوع گامت ایجاد می‌کند. / فرد  $B^+\text{---}A^+$  در انواع مختلف میوزها ( $BODd$ ) ← **توانایی ایجاد ۴ نوع گامت**

گامت دارد (دانش‌آموزان عزیز دقت کنید که طول جفت  $\text{Rh}$  موژوم یک است از بلندتر است).

**تله‌های تستی** گزینه (۱): روی فامتن ۹ برای صفت گروه خونی  $ABO$ ، برای هر صفت، یک دگره وجود دارد. مثلاً فردی که گروه خونی  $AO$  دارد، اگر یک دگره برای  $A$  روی فامتن ۹ داشته باشد، دگره دیگر آن  $O$  غیرفعال بوده که روی فامتن همنای آن در جفت ۹ قرار دارد. / گزینه (۲): اگر گروه خونی  $A^+$  و  $B^+$  را در همه صفات به انواع ژن‌نمودهای خالص یا ناخالص در نظر بگیریم، چهار نوع ژن‌نمود می‌توان در نظر گرفت. ( $AODD-AAdd-AODd-AADD$ )

گزینه (۴): اگر گروه خونی  $A$  و  $B$  را به طور ناخالص  $AO$  و  $BO$  در نظر بگیریم، هر کدام در دگره  $O$  خود فاقد توانایی ایجاد آنزیم سازنده کربوهیدرات می‌باشند.

۳۳۱ آ) بین دگره‌های صفت چهار دگره‌ای صورت سؤال، رابطه روبرو برقرار است، به طوری که بین  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  و  $A_4$  رابطه بارزیت ناقص وجود دارد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. همواره فقط، هر ژن‌نمود خالص  $A_1A_1$ ، می‌تواند رخ‌نمود دگره یعنی  $A_1$  را نمایان کند. / گزینه (۲): درست است.

در این صفت ۶ حالت ناخالص وجود دارد که نصف آنها یعنی  $A_1A_3$ ,  $A_1A_4$  و  $A_3A_4$  دارای رابطه بارزیت ناقص بین دگره‌ها می‌باشد و حالت حد وسط را نشان می‌دهند (۶ حالت ممکن ممکن ممکن ممکن ممکن ممکن). بهترین رخ‌نمود  $A_1A_2$  است. / گزینه (۳): نادرست است. در حالت بارزیت ناقص، فرد ناخالص را حد وسط می‌گویند (نهم تواند!). / گزینه (۴): نادرست است. چون دگره  $A_3$  به  $A_1$  بارز می‌باشد، پس حالت ناخالص  $A_3A_1$  بیانگر رخ‌نمود می‌باشد و شکل حد وسطی را نشان نمی‌دهد.

۳۳۱ ب) اگر بین همه دگره‌های یک صفت رابطه بارز و نهفتگی برقرار نباشد، در این صورت، همواره تعداد ژن‌نمود با رخ‌نمود آن صفت برابر است.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): در این حالت مثل گروه خونی  $ABO$ . چهار نوع ژن‌نمود و شش نوع رخ‌نمود دیده می‌شود. / گزینه (۲): در این صورت شش نوع رخ‌نمود ولی چهار رخ‌نمود  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  و  $A_4$  دیده می‌شود. / گزینه (۳): این حالت سه نوع رخ‌نمود  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  و  $A_4$  و شش نوع ژن‌نمود دیده می‌شود.

۳۳۲ ب) در متن سؤال به قید «قطعاً» دقت کنید. فرد موردنظر سؤال، قطعاً فاقد دگره  $O$  گروه خونی  $ABO$  و فاقد دگره  $d$  از  $Rh$  می‌باشد. پس می‌تواند یکی از سه نوع ژن‌نمود  $ABDD$ ,  $BBDD$  یا  $AADD$  را داشته باشد. این فرد می‌تواند دارای دو نوع ژن‌نمود اول با گروه خونی خالص باشد و یا حالت سوم با یک صفت خالص  $Rh$  و یک صفت ناخالص  $AB$  داشته باشد (نادرستی گزینه (۲)). گزینه (۱) نادرست است چون فقط در حالت  $ABDD$  دو نوع گامت می‌دهد.

**۵۱** هر سه این ژن‌ها چون مربوط به ژن‌گان **پوکاریوت** می‌باشند و برای ساخت پروتئین به کار می‌روند. ابتدا توسط رنا بسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند و سپس از روی mRNA حاصله، ترجمه انجام می‌شود (درستی گزینه (۳)).

**۵۲** در ژنگان بیوکاربیوت، هم راه انداز تنظیم بیان رونویسی یک **زن** را انجام می‌دهد. پس نمی‌توان مانند ژنگان پروکاربیوت یک راه انداز مشترک را برای رونویسی از دو نوع **Rh** و **ABO** بیدار کرد. از طرف می‌دانند که این دو زن روی دو کروموزوم متفاوت ۱ و ۹ قرار دارند (نادرستی، گرینه<sup>(۴)</sup>).

۳۳۳ فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می کند.

**تبله‌های تستی** الف) نادرست است. دگر، به ژن‌هایی اطلاق می‌شود که روی مکان‌های مشابهی در یک جفت فامتن همتا قرار دارند؛ ولی به ژن‌های موجود در DNA مشابه که روی یک فامتن مضاعف قرار دارند، دگر گفته نمی‌شود (ابن‌وتوث این رن‌ها از هم جدا شوند، من‌سوان به آن‌ها هفظ دگرمه اطراق کنند). اب) درست است. دو دگره یک صفت در دو فامتن چهارتایه‌ای مضاعف در مرحله آنافاز ۱ و با جدا شدن این دن و فامتن از هم جدا می‌شوند. ب) نادرست است. دو فامتن درست است.

**۳۳۴**  وقتو چانداری تنرا پلوبنید می باشد. دارای گامت های دیپلوبنید بوده و دارای دو دگره برای هر صفت تک جا بگاهی می باشد؛ ولی باخته های پیکری تنرا پلوبنید این چاندار، برای این صفت، ۴ دگره دارند.

**تالهای تستی** گزینه (۲): از نوع رخ نمود گروه خونی  $ABO$ ، در رخ نمودهای  $O$  و  $AB$  می‌توان بی به ژن نمود برد ولی ژن نمود افراد دارای گروه خونی  $A$  یا  $B$ ، می‌تواند خالص یا ناخالص باشد. گزینه (۳): در صفات واپسیه به  $X$  وجود یک ال، سبب ایجاد صفت در مردان  $YX$  می‌شود. گزینه (۴): کربوهیدرات‌های گروه خونی  $ABO$  برخلاف بروتین‌های  $Rh$  رمز و راثی ندارند.

**۳۳۵** ۱- فقط مورد (الف) صحیح است. **منظور سؤال گروه خونی O** می‌باشد که می‌توان بی‌برد که فقط یک حالت ژن‌نمودی خالص OO دارد. این افراد دارای دو گرده غیرفعال برای ساخت آنزیم‌های می‌باشند که مسئول اضافه کردن کربوهیدرات‌گروه خونی هستند (درستی الف و نادرستی ب) ولی اصلان‌آنزیم O در این صفت وجود ندارد (نادرستی ج)، ولی می‌توانند را زنده گرده خونی  $Rh^+$  را داشته باشند (نادرستی د).

پاسخ آرشیو تست های پیشترفته

۳۴۶- صفات وراثتی یا ارثی، صفاتی هستند، که ویژگی‌های ارش جانداران را شامل می‌شوند؛ ولی صفاتی مثل رنگ پوست قیره شده فقط یک صفت رنگ پوست آن در ابتداء رثی بوده است؛ ولی تیره شدن آن در اثر عوامل محیطی رخ داده است و این تغییر رنگ، یک صفت به حساب نمی‌آید. حالا برایم یکی تعداد صفات ارثی هر گزینه را بررسی کنیم.

جنسیت یک فرد (زیرا مرد، زن یا مرد، زنی ماره بورز) یک صفت به حساب نمی‌آید، چون در اثر تفاوت در فامین‌ها رخداده است ته تفاوت در بیان زن‌های آن!!!

**تلہزیں** (۱): در این گزینه حالت مو (موج دار)، رنگ یا صفت داشتن پوست به همراه نوع گروه خونی A و مثبت Rh بودن هر کدام یک صفت می باشند که جماعت شود؛ ولی پلند یا کوتاه بودن مو یا تیره شدن پوست، یک صفت جداگانه نمی باشد. / گزینه (۲): در این مورد، گروه خونی (A)، رنگ چشم (مکر)، گویچه دادسی شکل (aa) و پر و پلن Rh مثبت (D) هر کدام یک صفت هستند که جماعت شودن. / گزینه (۳): در این گزینه دقت کنید که در گیاهان گلدار به طور عموم، دانه، آوند چوبی تراکتیدی و یاخته همراه ایجاد می شود، که وجود آنها به عنوان صفت ارشی به حساب می آید. از طرفی گلبرگ قرمز یا سفید آنها اگر بحث شود، در علم ژنتیک به بررسی آن صفت می پردازد. در این گزینه داشتن تراکتید، طول ساقه و رنگ گلبرگ سه صفت یا ویژگی ارشی می باشند. / گزینه (۴): در این گزینه، رنگ مو (اصحه اس). حالات مو (موج دار)، طول قد (لنگ) به همراه دو گروه خونی O و منفی، بودن Rh صفت ارشی را در بر می گیرد.

**(B) ۳۳۷** فقط مورد (ب) صحیح است. به عواملی مانند رنگ‌های D و d از یک صفت که سبب ایجاد شکل‌های مختلف یک صفت می‌شوند و در جایگاه ژنی یکسانی از دو فامتن همتا قرار دارند. دفعه گفته می‌شود (شکل (۱)).

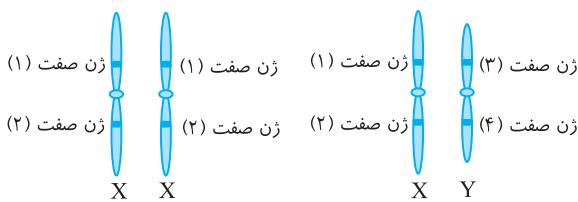
**تلههای تستی** (الف) فاصله تا سانترورم نمی‌تواند معیار دقیقی برای دگرهای باشد، چون ممکن است دو زن با فاصله برابر از سانترورمهای دو فامتن همتا باشند. که یکی در بالای سانترورم و دیگری در پایین سانترورم قرار داشته باشند (شکل (۲)). در شکل (۲). دو زن A و B. فاصله یکسانی تا سانترورم دارند، ولی دگره همدیگر نیستند. (ج) دگرهای روى فامتن همتا هستند (نمایشیک حا). (د) زن‌های دگر بهاید در جایگاه یکسان از فامتن‌های همتا باشند نه از یک فامتن!!/ه) در صفات چند جایگاهی، فقط ژن‌هایی که روی کروموزوم‌های همتا باشند. مثلاً در صفت رنگ نوعی ذرت که سه جایگاهی است، زن

A با B و C ال نمی باشد: ولی همگی صفت زنگ دانه را ایجاد می کنند.  
۳۲۸ فقط مورد (ب) نادرست است. تعیین انواع مختلف ترکیب دگرهای در گامت‌ها، به نحوه قرارگیری دگرهای در متافاز می‌وز ۱ یاخته بستگی دارد که در استوای

باخته قرار می گیرند. این ترکیبات دگرهای با حالت‌های مختلف به باخته‌های حاصل می‌رسند. (در آنحضرت میزرا، فقط درجه‌ها از هم جدا می‌شوند). 

**تله‌های تست** (الف) درست است. ژن نامطلوب در جامعه می‌تواند به صورت بارز یا نهفته وجود داشته باشد. البته اغلب ژن‌های نامطلوب مثل کم خونی داسی شکل یا عدم تولید عامل انعقادی VII خون (نوعی هموپلیز) صفات نهفته هستند؛ ولی گاهی بیماری‌هایی می‌توانند در اثر یک ژن بارز ایجاد شوند. در این حالت وجود یک دگره بیماری نیز در فرد ناخالص (AA)، بیماری رانمایان می‌کند. (ج) درست است. بروز حالت ظاهری یک دگره یا ژن را، هم در حالت بارز و نهفته‌گی و هم در حالت هم‌توانی می‌توانیم مشاهده کنیم. البته در حالت بارزیت ناقص نیز یک دگره مثل R، اثر بیشتری از دگره W در شکل ظاهری جاندار می‌گذارد. (د) درست است. وققی صفتی مستقل از جنس یا غیرجنSSI است. در هر هسته باخته پیکرکی دیلوئید انسان دو دگره برای آن صفت در جفت فامتن همتا وجود دارد؛ ولی در مورد صفت وابسته به جنس، در فرد XY یک ژن یا دگره از آن صفت وجود دارد.

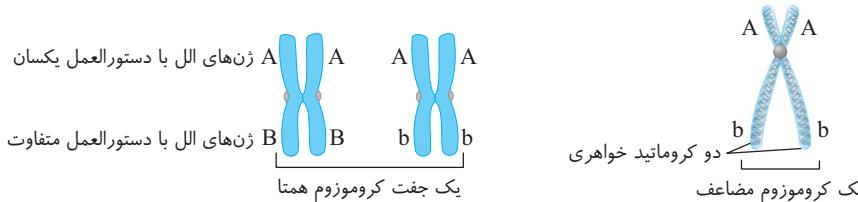
۳۳۹ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.



**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. زنان و مردان در ۴۴ فامتن غیرجنسی خود تفاوتی با هم ندارند؛ ولی در جفت فامتن جنسی، زنان دارای یک جفت  $XX$  همتا بوده و ژن‌های دگره دارند؛ ولی مردان حاوی فامتن‌های  $XY$  غیرهمتا بوده که فاقد ژن‌های دگره می‌باشند (مثلث رکھل مقابله حفظت (۱) در زبان، لودگر، ولی در حصر مرد، یک دگره دارد). (ب) درست است. در مردان، هر ژن موجود در  $X$  می‌تواند بیانگر ایجاد یک صفت خاص باشد، ولی در زنان چون  $XX$  با هم همتا می‌باشند، هر دو ژن دگره آن‌ها مربوط به یک صفت خاص می‌باشد. مثلاً اگر در فامتن‌های شکل بالا در  $XX$  دو صفت بررسی شود، در  $XY$ ها، ۴ صفت بررسی می‌شود. (ج) درست است. چون فامتن  $X$  از  $Z$  طولی‌تر است؛ در نتیجه به طور طبیعی، تعداد ژن‌های بیشتری روی آن قرار دارد. در زنان دو فامتن  $X$  طویل وجود دارد، ولی مردان حاوی یک فامتن  $X$  طویل و یک  $Y$  کوتاه می‌باشند. (د) درست است. چون فامتن  $Y$  همتای فامتن  $X$  نمی‌باشد، در نتیجه دارای دگره متقابل برای یک صفت نمی‌باشد. از این رو صفات وابسته به چه به صورت خالص و چه به صورت ناخالص (حدواسط، هم‌توان و...) در  $XY$  وجود ندارد.

۳۴۰ موارد (الف) و (ب) نادرست هستند. دقت کنید که یک کروموزوم دختری، در حقیقت یک کروماتید با یک مولکول دنا بوده است و هیچ‌گاه دستورالعمل زنی روی آن یکسان نیست (منحنی سوال در مورد خداوهای دو مولکول دنا است (درستی اف)).

در یک جفت فامتن همتای موجود در یک چهارتایه، هر فامتن از یک والد به ارث رسیده است، پس هر کدام می‌تواند در برخی ژن‌ها دستورالعمل یکسان یا متفاوت داشته باشند؛ ولی دقت کنید که چهارتایه (تهرارا)، دارای چهار مولکول دنا می‌باشد (نادرستی ب). از طرفی هر دو دنای یک فامتن مضاعف، ژن‌های مشابه دارند (درستی ج). به طور معمول دو فامتن مرحله  $G_1$  دارای دو دنای همان‌دازه با ژن‌های ال می‌باشند که در اثر همان‌تسازی DNA ایجاد شده‌اند و هر فامتن یک نسخه دارد (درستی د).



۳۴۱ فقط مورد (د) نادرست است. منظور گویجا قرمز خونی است و عامل اضافه کننده کربوهیدرات  $A$  و  $B$ . آنزیم می‌باشد. این یاخته در حالت بلوغ، هیچ رمز وارثی برای هیچ فعالیتی ندارد (چون خاکرده می‌باشد).

**تله‌های تستی** (الف) درست است. کلسترول قطعاً در غشای گویجا‌های قرمز دیده می‌شود، ولی وجود کربوهیدرات  $A$  و  $B$  بستگی به گروه خونی دارد. این فرد می‌تواند گروه خونی  $O$ ، بدون کربوهیدرات  $A$  و  $B$  داشته باشد. (ب) درست است. بخش هم، در هموگلوبین، آهن‌دار است و غیرپروتئینی است که فاقد آمینواسید می‌باشد؛ ولی گلوبین آن پروتئینی و با پیوند هیدروژنی است. (ج) درست است. گویجا قرمز، توسط هموگلوبین خود، بیشترین نقش در انتقال  $O_2$  خون دارد و توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین، در انتقال مقدار زیادی از  $CO_2$  خون نیز مؤثر است.

۳۴۲ موارد (ج) و (د) نادرست هستند. در ابتدا دقت کنید که منظور سوال یاخته نوع دوم حبابک‌های ششی می‌باشد. این یاخته مانند هر یاخته پیکری هسته‌دار دیگری، ژن‌های کامل یک انسان را دارند؛ ولی فقط ژن‌هایی را بیان می‌کند که به کار آن ربط داشته باشد (مثل ژن ساخته عامل سطح فعل = سوپرفاکت).

در حل این تست‌ها که تعداد دگرهای خواهد را در یاخته می‌خواهد، اگر مرحله چرخه یاخته‌ای را در سوال ذکر کده بود و شما در مورد تک یا دوکروماتید بودن آن اطلاع داشتید، باید تعداد ژن‌ها را برای تک کروماتیدی، یکی و برای مضاعف‌ها، دو تا نظر بگیرید. در غیر این صورت  $2n$  یا  $n$  بودن یاخته را در نظر بگیرید، ولی به یاد داشته باشید که دو ژن روی یک کروموزوم مضاعف تا وقتی به هم متصل هستند، دو ال به حساب نمی‌آیند.

**تله‌های تستی** (الف) درست است. به علت مضاعف شدن ماده ژنتیکی در مرحله  $S$ ، دو ژن غالب  $A$  در این یاخته ناخالص  $AO$  وجود دارد که روی دو کروماتید خواهی می‌باشد که هر دو یک نوع ال هستند. (ب) درست است. مرحله پروفاز حاوی کروموزوم‌های مضاعف است که در حالت خالص  $AA$ ، چهار ژن روی دو کروموزوم مضاعف دارد. (ج) نادرست است. دقت کنید تعداد ژن‌ها در آن‌افاز می‌تواند تغییر نمی‌کند، بلکه تعداد سانترومها و کروموزوم‌ها و الها دو برابر می‌شوند. (د) نادرست است. دگرهای مربوط به گروه خونی در یاخته‌ای کیسه‌های حبابکی بیان نمی‌شوند.

۳۴۳ افرادی با گروه خونی  $A$  و  $B$ ، قطعاً ژن‌های سیستم گروه خونی  $ABO$  را در خود بیان کرده‌اند و برای ساخت آن‌زم‌های لازم برای اضافه کردن کربوهیدرات گروه خونی، نیاز به فعالیت RNA پلیمراز ۲ و تولید mRNA داشته‌اند. (ژن  $mRNA$  مربوط به تولید آن‌زم‌ها) مورد نیاز برای ایجاد لگو خونی  $ABO$  را دارند. که این روش مختصر است، گزینه (۱) عمل ترجیمه در سیتوپلاسم یاخته‌ها صورت می‌گیرد تا پروتئین‌های لازم در هر قسمت از یاخته تأمین شود. ولی چون این آن‌زم‌ها مسئول انتقال مواد در سطح غشا هستند توسط رناتن‌های شبکه آندوبلاسمی تولید می‌شوند. (گزینه (۲)) پروتئین کربنیک‌انیدراز که مسئول ترکیب  $CO_2$  با آب می‌باشد در هر سالمی وجود دارد. (گزینه (۴)) اگر فرد اول با گروه خونی  $A$  دارای ژن نمود  $AO$  باشد، در این صورت ژن  $O$  برای ساخت عوامل گروه خونی غیرفعال می‌باشد و رنا یا آن‌زم خاصی را نمی‌سازد.

۳۴۴ فقط مورد (الف) صحیح است. فردی که فاقد ژن‌های فعل گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  باشد؛ یعنی گروه خونی  $O^-$  دارد که به صورت خالص  $OOdd$  می‌باشد و فقط گامت  $Od$  با دو ال نهفته می‌دهد.

**تله‌های تستی** (ب) وقی فردی فقط یک ژن فعل برای اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  دارد، یعنی گروه خونی  $AO$  منفی دارد، در این صفت گروه خونی خالص  $dd$  دارد. (زمت کنید که ژن  $Rh$  و  $O$  به دلیل مید « فقط در این‌دای این عبارت غیرفعال در نظر گرفته می‌شود. (ج) فردی که سه نوع ژن گروه خونی آن فعل باشد (به کمک « نوع رست کنید)  $ABO^+$  گروه خونی  $ABO^+$  دارد که در صفت  $ABO$  خود، ژن نمود  $AB$  هم‌توان  $O$  دارد، ولی در مثبت  $Rh$   $Rh$  خالص  $DD$  یا ناخالص  $Dd$  باشد. (د) فرد موردنظر به دلیل قید « فقط »،  $Rh$  مثبت همراه با گروه خونی  $OO$  دارد که در صفت  $Rh$  خالص  $DD$  می‌باشد (چون دو ژن فعل دارد). این فرد فقط یک نوع گامت  $OD$  ایجاد می‌کند.

۳۴۵  یاخته غضروفی انسان، یاخته‌ای تک‌هسته‌ای گرد با هسته مرکزی در بافت پیوندی می‌باشد. هسته این یاخته، دیپلوقید می‌باشد که برای هرکدام از سه صفت حالت مو، گروه خونی  $ABO$  و گروه خونی  $Rh$  دو دگره دارد. از سال قبل به یاد دارید که اسپرمانید، یاخته‌ای هاپلوئید می‌باشد که برای هرکدام از سه صفت غیرجنسی فوق، یک دگره دارد (هر هسته دیپلوقید در این صفات دارای ۶ رُلجه و در هسته هاپلوئید دارای ۳ رُلجه می‌باشد). دقت کنید که یاخته غضروفی در مرحله ۶ دارای ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی است. یعنی برای هر صفت فوق دو ژن دارد. ولی اسپرمانید محصول میوز ۲ می‌باشد که یاخته‌ای هاپلوئید با ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی است که برای هر صفت فوق یک ژن دارد.

**تلهه‌های تستی** گزینهٔ (۱): یاخته دیپلوئید تک کروماتیدی برای سه صفت فوق ۶ زن دارد که زن‌ها دوتا در هر صفت با هم دگره می‌باشند؛ نه اینکه هر ۶ زن با هم دگره باشند. / گزینهٔ (۲): این سه صفت در **کل جامعه** مجموعاً ۷ نوع زن دارند (چهلنگوشه خوبی سه الی است). ولی هر یاخته دیپلوئید فرد دارای ۶ زن برای این سه صفت می‌باشد. / گزینهٔ (۴): اغلب یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای **یک هسته دیپلوئید** می‌باشند. در این یاخته‌ها نیز همانند غضروف، **هسته‌ای** دارای ۶ زن برای این صفات وجود دارد.

۳۴۶ منظور سؤال، مردان می‌باشند که طی هر میوز خود، چهار اسپرم ایجاد می‌کنند، ولی زنان در هر میوز خود، در هر ماه می‌توانند یک تخمک یا اووسیت ثانویه ایجاد کنند. دقت کنید که هر باخته‌ای که وارد مرحله ۵ اینترفاز می‌شود، ضمن همانندسازی دنا، کروماتین‌های خود را مضاعف می‌کند که با این کار تعداد ژن‌های آن دو برابر می‌شود.

**تلههای تست** گزینه (۱): علاوه بر یاخته‌های ماهیچه اسکلتی که چند هسته‌ای هستند و تعداد دگره بیشتری دارند، برخی از یاخته‌های ماهیچه قلبی نیز دوهسته‌ای هستند. گزینه (۲): اگر این مرد برای صفت گروه خونی A ناخالص باشد، ممکن است در یک یاخته جنسی هاپلوئید خود، فقط دگره مغلوب (O) دیده شود. گزینه (۳): اول پاسخ گفتم که سوال در مورد مردان است. همان‌طور که مذابحه میوز مردان در بضم‌های انجام می‌شود که در خارج حفره شکمی قرار دارند.

۳۴۷ این مرد مورد نظر متن سؤال، در حالت موج دار موی خود رُن نمود  $RW$  دارد. چون در سطح گوییجه خود پرتویین  $D$  دارد، پس  $Rh$  مثبت داشته که می‌تواند به دو صورت  $DD$  یا  $Dd$  باشد. در مورد گروه خونی  $ABO$  چون می‌دانیم که فقط کربوهیدرات  $A$  را دارد، پس می‌تواند رُن نمود  $AO$  یا  $AA$  داشته باشد.

**گزینه (۱):** نادرست است. این فرد بر حسب شکل کتاب، مثلاً  $A$  کربوهیدرات در غشای گویچه قرمز دارد؛ ولی در فرد  $AB$ ، چهارتا  $A$  و چهارتا  $B$  وجود دارد. **گزینه (۲):** نادرست است. هر میوز در حالت عادی چهار اسپرم از دو نوع می‌دهد. مگر اینکه عمل کراسینگ اور انجام دهد و چهار نوع اسپرم بدهد که در **فصل بعد خواهیم خواند.** **گزینه (۳):** درست است. اسپرماتوسیت ثانویه، یاخته‌ای هابلوئید محصول میوز است؛ پس دارای کروموزوم‌های مضاعف می‌باشد که از هر جایگاه ثانی، دو ژن مشابه هم دارد. پس اسپرماتوسیت آن قطعاً از این سه صفت مثلاً سه نوع ژن  $R, D$  و  $A$  دارد، که چون کروموزوم مضاعف دارد از هر ژن دو نسخه دارد. **گزینه (۴):** نادرست است. این فرد و هر فرد دیگر، می‌تواند هر دو نوع کربوهیدرات را در خون خود داشته باشد؛ ولی در گویچه قرمز آن فقط کربوهیدرات  $A$  اضافه می‌شود.

**۳۴۸**  این سؤال نیز مانند سؤال قبلی پر از نکته و ترکیب با مطالب زیست پایه می‌باشد.  
اووسیت اولیه، یاخته دیپلوقیت زایشی می‌باشد که پس از شروع بلوغ در زنان، میوز ۱ خود را ادامه می‌دهد. این یاخته که دیپلوقیت  $XX$  می‌باشد در حالت حداکثر و حداقل

گامات‌ها، در مورد صفت موی صاف (*WW*) خود، یک نوع گامات (*W*) ایجاد می‌کند، ولی در مورد گروههای خونی  $A^+$  به نکات زیر دقت کنید:

الف) اگر **حداکثر** انواع گامات‌هایی که **این یاخته** توانایی ایجاد آن‌ها را دارد را سؤال کرده بود، باشد این دو صفت را ناخالص و به صورت *OADD* در نظر بگیرید که **توانایی** ایجاد چهار نوع گامات (*Od-OD-Ad-AD*) دارد، ولی در هر میوز آن فقط یک گامات (**تخصیص**) می‌تواند ایجاد کند به همراه سه گویچه قطبی! (ب) اگر حداقل انواع گامات‌هایی که این یاخته توانایی ایجاد آن‌ها را دارد سؤال کردد باید در صفات  $A^+$ ، دو حالت خالص *AADD* را در نظر بگیرید که فقط یک نوع گامات و گویچه‌های با ژن نمود *AD* ایجاد می‌کند. (ج) این یاخته به دنبال هم میوز ۱، یک نوع اووسیت ثانویه و درنهایت در صورت برخورد اسپرم به آن و انجام میوز ۲، یک نوع تخمک گامات می‌کند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)). (د) علت نادرستی گزینه (۴) به کار بردن «های» در انتهای اووسیت ثانویه می‌باشد! اووسیت‌های ثانویه این ژن، یاخته‌ای هاپلوقید با فامن‌های دوکروماتیدی (**مفعع**) می‌باشند که قادر صفات خالص یا ناخالص هستند. چون یاخته هاپلوقید، از هر صفت فقط یک دگره دارد و خالص یا ناخالصی در آن معنا ندارد، ولی دقت کنید که از هر اووسیت اولیه، طی میوز ۱، فقط یک اووسیت ثانویه به همراه نخستین گویچه قطبی ایجاد می‌شود.

در مورد علت درستی گزینه (۲) باید از کتاب بازدهم به خاطر داشته باشید که هم اووسیت ثانویه و هم گویچه قطبی، توانایی، شروع لقا را دارند، ولی، تخم حاصل از

**۳۴۹** پروتئین  $D$  در سطح غشای گوچه قرمز فرد  $O^+$  وجود دارد و این پروتئین مستقیماً توسط رناتن روی شبکه آندوپلاسمی سنتز یا ترجمه شده است، اما عامل ایجادکننده گروه خونی  $ABO$  کربوهیدراتی است که برای اضافه شدن آن‌ها ابتدا آنزیم‌های  $A$  و  $B$  ساخته می‌شود، سپس آنزیم‌ها این کربوهیدرات‌ها را به سطح غشاء را اضافه نموده و کنترل می‌کنند.

**۳۵** همان طور که بازها گفتیم، نوع گروه خونی  $Rh$  و  $ABO$  وجود دارد که زن‌های  $Rh$  روی چفت فامتن اول و زن‌های سیستم  $ABO$  روی فامتن ۹ وجود دارند. این دگرها در **همایخه هسته‌داری** از جمله یاخته‌های لنفوئیدی و میلوبئیدی مغز استخوانی وجود دارند؛ ولی این زن‌ها فقط در یاخته‌های میلوبئیدی که بـا، ساخت گویجا قم: تمام: مر. باند بیان مر. شوند.

**تلههای تستی** گزینه (۱): در این گزینه خیلی باید دقت کنید که دگرهای مسئول ساخت پروتئین  $D$  یا  $Rh$  مثبت روی فامتن جفت ۱ واقع می‌باشند؛ ولی آنزمی سازنده این پروتئین که در رناتن برای ترجمه آن نقش داشته است، ممکن است در فامتن‌ها و ژن‌های دیگری واقع باشد. گزینه (۲): اگر فردی با گروه خونی  $AO$  را در نظر بگیریم، این فرد دو دگره برای گروه خونی  $ABO$  دارد که یکی بیان می‌شود و آنزمی برای اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  می‌سازد و دیگری دگره  $O$  می‌باشد که اصلاً ژن تولید آنزمی خاص برای اضافه کردن کربوهیدرات را ندارد. این ژن بیان نمی‌شود؛ ولی با دیگر ژن‌های مسئول اضافه کردن کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$ ، دگره می‌باشد. گزینه (۳): در این گزینه دقت کنید که کربوهیدرات  $O$  وجود ندارد، بلکه ژنی وجود دارد که چون بیان نمی‌شود، آنزمی برای اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  و  $B$  نمی‌سازد. به این ژن به اصطلاح دگره  $O$  یا / گفته می‌شود.

۳۵۱-۲ منظور گزینه (۲)، گویچه‌های قرمز است که آن‌ریم کربنیک‌انیدراز دارند. این یاخته مانند هر یاخته دیگری در سطح خارجی لایه غشای خود، کربوهیدرات‌های در تماس با برخی فسفولیپیدها و پروتئین‌ها دارد.

۳۵۲-۳ تنه‌های تستی گزینه (۱): منظور بازوفیل‌های خونی است که در موقع حساسیت، هیستامین ترشح می‌کنند، ولی نقشی در انتقال  $O_2$  و  $CO_2$  خون ندارند. / گزینه (۳): هر یاخته دفاعی خون (گویچه سفید)، قدرت دیاپلز و خروج از خون را دارد، ولی هیچ کدام از این یاخته‌ها، ژن **فال** ساخت عوامل گروه خونی را ندارند. / گزینه (۴): پروفورین‌سازها، لنفوسیت‌های T و کشنده طبیعی هستند که قدرت میتوز و همانندسازی دنا دارند، ولی این یاخته‌ها ژن‌های گروه خونی را بیان (رونوس) نمی‌کنند.

۳۵۲-۴ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. همه یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن ما حاصل تقسیمات میتوzi یاخته تخم هستند. بنابراین دارای محتوای ژنی مشابه هم خواهند بود.

۳۵۳-۴ تنه‌های تستی (الف) نادرست است. به طور معمول، نورون‌های طبیعی هسته‌دارند، ولی پس از تولد فاقد چرخه یاخته‌ای هستند و در  $G_0$  باقی می‌مانند. / ب) درست است. برخی از یاخته‌های ماهیچه قلبی می‌توانند دارای دو هسته باشند، آنگاه یاخته موردنظر دارای ۲ نسخه از دکر A خواهد بود. / ج) درست است. هر یاخته در حالت هاپلوبید ژن‌های گروه خونی را دارد. / د) درست است. گرده (پلرکت)، فاقد هسته و ژن می‌باشد.

۳۵۳-۵ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در مورد گروه خونی ABO دگرهای A و B به O بارز می‌باشند، ولی A و B، هم‌توان هستند.

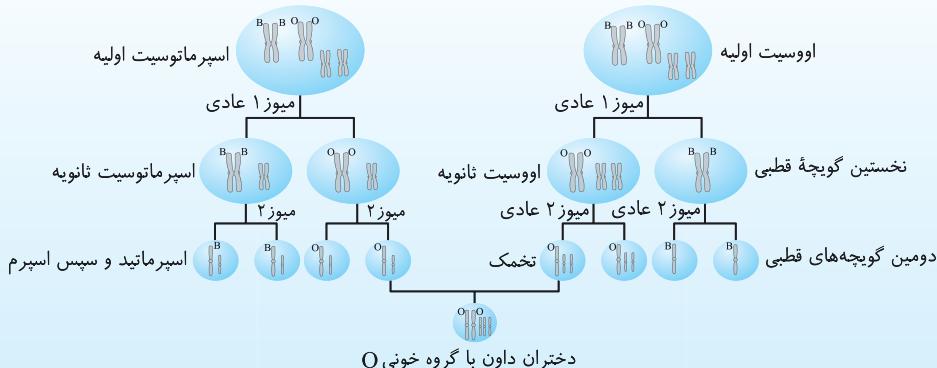
۳۵۳-۶ تنه‌های تستی (الف) نادرست است. فقط افراد AB، ناخالص‌هایی هستند که هر دو ژن آن‌ها برای این صفت بیان می‌شود، ولی دقت کنید که AB یک گروه خونی همتوان است (نمودروآط). / ب) نادرست است. گروه خونی O دارای سیستم ژنی مستقل از گروه خونی Rh است و دگرهای آن روی هم اثری ندارند. / ج) نادرست است. گروه خونی OO که هیچ دگره فعالی برای اضافه کردن کربوهیدرات‌های گروه خونی ندارد، حالت خالص دارد نه ناخالص!! (مقدس سوالهارت نزهه). / د) درست است. افراد ناخالص در گروه خونی که فقط دگره فعال دارند، همان افراد AO یا BO هستند که بین دگرهای آن‌ها، A و B همواره به دگره O بارز می‌باشند.

۳۵۴-۱ فقط مورد (ج) صحیح است. قبل از کشف قوانین و راثت توسط مندل، اغلب دانشمندان فکر می‌کردند که فرزندان حالت حد واسطی از ویژگی‌های والدین خود دارند که این حالت در ایجاد گلبرگ صورتی گل میمونی از والدین با گلبرگ‌های سفید و قرمز دیده می‌شود (نمودار گلبرگ نمودار (الف) لغته است). در این سؤال فقط عبارت (ج) در مورد حالت مو، خاصیت بارز ناقص دارد و صفت حد واسط ایجاد می‌کند.

۳۵۴-۲ فقط مورد (ج) نادرست است. پدر و مادر هر دو دارای گروه خونی B بوده‌اند، چون از لفاح آن‌ها دختری دارای سندرم داون با سه کروموزوم ۲۱ (تریزومی ۲۱) و گروه خونی OO به دنیا آمده است. پس پدر و مادر از نظر گروه خونی B به صورت ژن‌نمود BO بوده‌اند.

فامتن شماره ۹ را که حاوی دگرگویه خونی است، بزرگ‌تر و فامتن ۲۱ را کوچک‌تر نشان می‌دهیم.

مراحل گامت‌سازی در این والدین به صورت زیر بوده است:



۳۵۵-۱ تنه‌های تستی (الف) درست است. در یاخته‌های پیکری والدین، ۴۴ کروموزوم ماضعف است. این یاخته دو کروموزوم ۲۱ ماضعف یعنی چهار کروماتید دارد، ولی دارای یک کروموزوم ۹ ماضعف با دو ژن O گروه خونی می‌باشد. / ج) نادرست است. نخستین گویچه قطبی به جای ۲۳ کروموزوم، ۲۲ تا دارد که یک کروموزوم ۲۱ آن وارد اovoسيت شده است. سپس ال B را به صورت دو ژن در کروموزوم ۹ دارد، ولی واحد ۲۱ کروموزوم غیرجنسی می‌باشد (کروموزوم شماره ۲۱ ندارد). / د) درست است. یاخته‌های شروع کننده لفاح، اسپرم و اovoسيت ثانویه می‌باشند که مجموعاً یک ژن در اسپرم و دو ژن در اovoسيت ثانویه به صورت ال‌های O وجود داشته‌اند.

۳۵۶-۲ همه موارد نادرست هستند.

۳۵۶-۳ تنه‌های تستی (الف) اسپرم‌اتوسیت‌های ثانویه در بی تقسیم خود، دو نوع اسپرم‌اتوسیت غیرفعال تولید می‌کنند، که پس از تبدیل به اسپرم تمایز می‌یابند و سپس در اپیدیدیم متحرک می‌شوند. / ب) بین میوز ۱ و ۲، ایترافاز وجود ندارد، بلکه وقفه کوچکی برای همانندسازی سانتریول دیده می‌شود. / ج) اسپرم‌اتوسیت ثانویه، کروموزوم ماضعف دارند و از هر جایگاه، دو ژن مشابه دارند. / د) این یاخته‌ها در زمان آغاز تقسیم کاستمان دوکروماتیدی بوده و هر فامتن دارای دو نیمه همانند هم است، ولی دقت کنید که این یاخته‌ها کاستمان یا میوز ۲ را انجام می‌دهند.

## یاسخ آزمونک

- ۱-۲ آن‌ریم کربنیک‌انیدراز در هر فرد طبیعی برای ترکیب  $CO_2$  با آب در گویچه‌های قرمز وجود دارد. از طرفی فردی که گروه خونی AB دارد، حاوی آن‌ریم‌هایی برای اضافه کردن کربوهیدرات‌های A و B گروه خونی می‌باشد.
- ۱-۳ تنه‌های تستی (۱) و (۴): در گویچه قرمز بالغ، DNA، هسته و ژن وجود ندارد، ولی حاوی آن‌ریم‌های لازم برای فعالیت خود به صورت ذخیره شده می‌باشد. (در مورد گزینه (۴) رمت کنید که در گروه خونی ABO، آن‌ریم A و B، سازنده کربوهیدرات‌های نیستند، بلکه آن‌ها را باغش کنند گویچه قرمز اضافه می‌کنند). / گزینه (۳): عامل  $Rh$  (پوتنس D)، نوعی پروتئین گیرنده سطحی می‌باشد و از جنس کربوهیدرات‌های دارای نقش آن‌ریمی نمی‌باشد.

۲ منظور مقایسه پروتئین  $D$  در  $Rh$  و آنزیم پروتئینی برای اضافه کردن کربوهیدرات  $A$  و  $B$  می‌باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. پیوند یونی و هیدروژنی در ساختار سوم هر پروتئینی وجود دارد. / گزینه (۲): درست است. هر دو در ساختار اول پیوند اشتراکی پیتیدی و در ساختار سوم، پیوند اشتراکی غیرپیتیدی دارند، ولی کم کردن انرژی فعالسازی ویژه آنزیم هاست. / گزینه (۳): نادرست است. هر دو دارای کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن هستند. / گزینه (۴): نادرست است. هر دو طی ترجمه از روی رنای یک ساخته می‌شوند.

۳ فقط مورد (ب) صحیح است. عامل اضافه کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی، نوعی آنزیم است که مانند هر آنزیمی (مثل برش رنده) جایگاه فعال دارد، ولی هیستون نقش آنزیمی و جایگاه فعال ندارد (پمپ سریم پتیسم نتش آنزیم برای تجزیه  $ATP$  دارد).

**تله‌های تستی** (الف) زائد  $Rh$  یا همان پروتئین  $D$ . نقش آنزیمی ندارد، پس سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌ها نمی‌شود. / (ج) صفت گروه خونی  $AB$  هم‌توان است نه بارز ناقص! پس حالت حد وسط در مورد آن نادرست است. / (د) این ژن در باخته میلوبیتی مغز استخوان بیان می‌شود که منشأ لغوسیت‌ها نمی‌باشد.

۴ شکل ریشه غده ترپچه به صورت‌های گرد، کشیده و بیضی که حد وسط این دو صفت است دیده می‌شود. پس تحت کنترل دو دگره بوده که نسبت به هم رابطه بارز ناقص داشته‌اند (رابطه بزرگ نهفته‌گر و صمیم‌توانی ندارند).

**تله‌های تستی** (۱): در این حالت چهار نوع رخ نمود دیده می‌شود، سه‌تا برای هر دگره و یکی برای دو دگره بدون رابطه بارز و نهفتگی! / گزینه (۲): در این حالت شش ژن نمود و شش رخ نمود بروز می‌یابد. / گزینه (۳): متن سؤال در مورد صفت دارای حد وسط است نه هم‌توان (در حدهم توان، اثر دگره بعده هم ظاهر می‌شوند).

۵ این سؤال، صفت گروه خونی  $ABO$  و یک صفت چهار دگره‌ای دیگر غیرجنسی را بررسی کرده است. گروه خونی  $ABO$  دارای ژن‌هایی روی فامتن ۹ می‌باشد، ولی چون در متن سؤال عنوان کرده است که صفت دیگر، روی فامتن حاوی ژن  $Rh$  است، پس ژن‌های این صفت روی جفت فامتن اول قرار دارند. شکل روبرو حالت قرارگیری عامل این صفات را روی فامتن‌ها نشان می‌دهد.

**تله‌های تستی** (۱) و (۳): نادرست هستند. باخته‌ای که از این دو صفت ۴ نوع دگره دارد، قطعاً **دیپلوقید** بوده است. از آنجایی که تقسیم میوز فقط مخصوص

باخته‌های زایشی، یعنی اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه می‌باشد، پس نمی‌توان گفت که در هر باخته دیپلوقید، آن‌افزار ۱ رخ می‌دهد و دگره‌ها از هم جدا می‌شوند (نادرستی گزینه (۱)). از طرفی دیگر نیز دقت که برخی باخته‌ها مثل نورون‌ها، تقریباً همیشه در مرحله  $G_0$  می‌مانند و به ندرت وارد تقسیم و عبور از نقطه وارسی می‌شوند (نادرستی گزینه (۲)). / گزینه (۳): درست است. باخته‌ای که دو دگره برای دو صفت مستقل دارد، قطعاً برای هر صفت یک دگره داشته است و باخته‌ای جنسی **هابلوقید** می‌باشد. پس این دو ژن در این باخته هابلوقید، با هم دگره نمی‌باشند و هر کدام مربوط به یک صفت می‌باشد (متلاطیک دگره برای گروه خونی  $A$  و یک دگره برای چهره دلگاه  $B$ ). این باخته اسperm یا تخمک یا گویچه قطبی است که وارد اینترفاز نمی‌شوند بلکه می‌توانند لقاح کنند. / گزینه (۴): نادرست است. خب‌حتماً می‌دانید که باخته هابلوقید که دو ژن از کل این دو صفت دارد، این دو ژن را در دو کروموزوم متفاوت ۱ و ۹ دارد پس الگوی رونویسی نمی‌تواند در آن‌ها یکسان باشد.

۶ موارد (الف). (ج) و (د) نادرست هستند. تعریف ژن‌های دگره این است که همگی در جایگاه یکسان و مشابهی از دو فامتن هم‌تا قرار دارند و می‌توانند دستورالعمل یکسان یا متفاوت  $AA$  یا  $BB$  داشته باشند. در شکل مقایل ژن‌های دگره با  $A$  و  $B$  را مشاهده می‌کنید (درستی ب و نادرستی ج)، ولی در هسته هابلوقید گامتها، از هر دو ژن، یک دگره آن موجود است (نادرستی الف). در مورد صفاتی که تحت کنترل دو ژن هم‌توان یا بازیست ناقص می‌باشند، باید دقت کنید که شکل‌های مختلف آن صفت تحت کنترل اثر الـها روی هم به صورت  $RW$  نیز بروز می‌یابد (نادرستی د).

۷ دو صفت حالت موی انسان و رنگ گل میمونی، هیچ کدام رابطه بارز و نهفتگی ندارند و هر دو بازیست ناقص بین دگره‌ها دارند: به همین دلیل در هر دوی آن‌ها تعداد ژن نمود با رخ نمود برابر می‌باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۲): نادرست است. هم در روابط هم‌توانی و هم در روابط بازیست ناقص، در حالت ناخالص  $RW$ . هر دو ژن بیان می‌شوند و اثر خود را روی رخ نمود می‌گذارند. با این تفاوت که در هم‌توانی، هر دو ویژگی الـها بارز می‌شود؛ ولی در حد وسط، یک ویژگی از اثر دو الـ روی هم ایجاد می‌شود. / گزینه (۳): نادرست است. دو صفت فوق هر کدام تحت کنترل دو ژن دگره می‌باشند. / گزینه (۴): نادرست است. هر دو صفت، غیروابسته به جنس هستند و در هر جنسیتی می‌توان هر نوع رخ نمود آن‌ها را مشاهده کرد.

۸ شکل مقابله بیانگر یک جفت فامتن مضاعف هم‌تا می‌باشد که دو نوع  $DNA$  دارد (چون **صرد و کروماتید** خواهی **یک** نوع  $DNA$  دارند). اگر فردی با گروه خونی  $BO$  را در نظر بگیریم و دگره  $B$  در محل (۲) باشد، در کروماتید خواهی آن نیز در بخش (۱)، دگره  $B$  وجود دارد که قدرت تولید آنزیمی برای اضافه کردن کربوهیدرات  $B$  دارد؛ ولی ژن‌های (۳) و (۴) دارای ژن  $O$  می‌باشد که قادر قدرت تولید آنزیم برای اضافه کردن کربوهیدرات‌های گروه خونی هستند.

۹ موارد (الف). (ب). (ج) و (د) صحیح هستند.

**تله‌های تستی** (الف) درست است. یاخته سرتولی چون دولاد است، ۶ ژن از این صفات دارد، ولی همگی در این باخته غیرفعال هستند. / (ب) درست است. گویچه قطبی اول هابلوقید مضاعف است که سه الـ این صفات را دارد ولی از هر الـ دو نسخه دارد که مجموعاً شش ژن می‌شود. / (ج) نادرست است. گویچه‌های سفید، دولاد هستند و می‌توانند شش ژن متفاوت داشته باشند. / (د) درست است. غلاف دور ماهیچه، پیوندی و تکه‌سته‌ای است که شش ژن (الـ) از این صفات دارد.

۱۰ موارد (الف). (ج) و (د) نادرست هستند.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. تعداد کربوهیدرات  $A$  در اطراف هر گویچه قرمز فرد  $AO$  با  $AA$  تفاوتی ندارد. / (ب) درست است. در فرد  $B$  همه کربوهیدرات‌های گروه خونی از نوع  $B$  می‌باشد، ولی در فرد  $AB$  نصف آن‌ها  $A$  و نصف دیگر  $B$  می‌باشد. / (ج) نادرست است. پروتئین گروه خونی، فقط در  $Rh$  وجود دارد که هر دو از نوع مثبت و دارای پروتئین  $D$  می‌باشند. / (د) نادرست است. در سطح گویچه قرمز، ژن وجود ندارد (بن‌رهنی نند!).

## ب) مفهوم صفات مستقل از جنس و وابسته به جنس

صفاتی که همه جایگاه‌های زنی آن‌ها روی فامتن‌های غیرجنسی باشد را، صفات **مستقل از جنس** می‌گویند؛ ولی صفاتی که زن‌های آن‌ها روی یکی از دو نوع فامتن جنسی می‌باشند، به صفات وابسته به جنس می‌شناسند. دقت کنید که اگر مثلاً صفتی دارای ۳ جایگاه زنی باشد، که دو جایگاه آن در فامتن‌های غیرجنسی و یک جایگاه آن روی فامتن‌های جنسی باشد آن را نیز یک صفت **وابسته به جنس** می‌نامیم. البته در اینجا سوال در مورد صفت تک‌جایگاهی است.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. صفات مستقل از جنس تک‌جایگاهی، همواره دارای دو زن، در هر فرد، روی دو کروموزوم همتا می‌باشد؛ ولی از همین اولین گزینه یادتون باشه که صفت وابسته به جنس، می‌توانه روی  $X$  یا ۷ دارای جایگاه زنی باشه! / گزینه‌های (۲) و (۳): نادرست هستند. صفت وابسته به  $X$  همواره ۵ نوع زن‌نمود در جامعه دارد ولی انواع رخ‌نمود بستگی به رابطه بین الها دارد.

## أنواع صفات

## ۴۵

## درسنامه درختی



صفاتی را که جایگاه زنی آن‌ها در یکی از فامتن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد.

هر یک از پدر و مادر، از هر جفت فامتن هم‌تباها کی را از طریق گامت به نسل بعد منتقل می‌کند.

زن‌نمود فرزندان به این بستگی دارد که کدام گامت‌ها از پدر و مادر با یکدیگر لفاح پیدا می‌کنند.

زن‌نمود فرزندان را می‌توان با روشی به نام مریع پانت به دست آورد.

مانند صفات گروه خونی، فنیل‌کتونوری و کرمونی داسی شکل.

صفاتی را که جایگاه زنی آن‌ها در یکی از دو فامتن جنسی قرار داشته باشد، وابسته به جنس می‌گویند.

گاهی زن صفتی را که بررسی می‌کنیم در فامتن  $X$  قرار دارد که به چنین صفتی، وابسته به  $X$  می‌گویند.

مانند هموفیلی که یک بیماری وابسته به  $X$  و نهفته است.

در هموفیلی فرایند لخته شدن خون چار اختلال می‌شود که **شایع‌ترین** نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است.

$H$  دگره سلامتی

دگرهای هموفیلی

$h$  دگره بیماری

فردي که زن‌نمود  $X^H X^h$  را دارد، سالم و ناقل است ← مردان در صفت وابسته به  $X$ ، نمی‌توانند ناقل یا ناخالص باشند.

زن آن‌ها فقط از پدر به پسران منتقل می‌شود.

جایگاهی برای دگرهای وابسته به  $X$  مثل هموفیلی در آن‌ها وجود ندارد.

صفات وابسته به فامتن  $X$

صفاتی که فقط از مادران به هر فرزندی منتقل می‌شوند ← زن آن روی زنوم سیتوپلاسمی یا دنای راکیزه تخمک مادر بوده است.

$d$	$D$	گامت‌ها
$Dd$	$DD$	$D$
$dd$	$dD$	$d$

مریع پانت

زن	مرد	زن	رخ‌نمود
	$X^H Y$	$X^H X^H$	سالم
-		$X^H X^h$	سالم
	$X^h Y$	$X^h X^h$	هموفیل

«انواع زن‌نمودها و رخ‌نمودها برای هموفیلی»

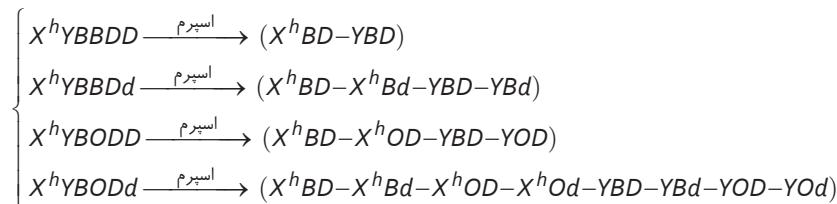
$Y$	$X^h$	گامت‌ها
$X^H Y$	$X^H X^h$	$X^H$

«زن‌نمود و رخ‌نمود نسل بعد»

در این مثال‌ها باید به صفات مستقل از جنس یا وابسته به جنس بودن صفت و قید **قطعاً** در متن سؤال دقت کنید!!

**تله‌های تستی** گزینه (۱): زن هموفیل که به صورت نهفته خالص  $X^H X^h$ ، موی فر به صورت یک صفت خالص  $RR$  می‌باشد که دگرهای آن، رابطه بارزیت ناقص دارند. اگر این فرد فاقد کربوهیدرات  $B$  باشد، می‌تواند به صورت گروه خونی  $A$  یا  $O$  باشد که در حالت گروه خونی  $A$  می‌تواند خالص  $AA$  یا **ناخالص**  $AO$  باشد. در نهایت وقتی فاقد پروتئین  $D$  می‌باشد، یعنی  $Rh$  منفی دارد ( $rh$  مورضت گروه خونی  $A$  این گزینه در من شود). / گزینه (۲): پاسخ تست است، چون موی صاف، زن‌نمود خالص  $WW$  دارد و وقتی فاقد کربوهیدرات و پروتئین سطحی گروه خونی می‌باشد یعنی  $O Odd$  بوده است و در آخر جون بیماری داسی شکل دارد در این صفت نیز زن‌نمود ( $Hb^S Hb^S$ ) دارد ( $Hb^S Hb^S$  نشانه هم‌مولویت و  $O$  الـ داسی شکل است). / گزینه (۳): فردی که از نظر هموفیلی سالم است، می‌تواند دختری سالم ناخالص با زن‌نمود ( $Hb^S Hb^S$ ) داشته باشد (در فحیل کتونوری  $Ff$  باشد). در این گزینه هر سه صفت می‌توانند ناخالص باشند. / گزینه (۴): فردی که از نظر فنیل‌کتونوری سالم است، می‌تواند زن‌نمود خالص  $FF$  یا **ناخالص**  $Ff$  داشته باشد (از طرفی در گروه خونی  $A$  من تواند، الـ  $O$  را از پدر گرفته باشد).

**۳۵۹**  مردی هموفیل با گروه خونی  $B^+$  دارای یک صفت وابسته به  $X$  (هموفیل) و دو صفت گروه خونی  $Rh$  و  $ABO$  غیرجنسی می‌باشد. در صفت هموفیلی، ژن نمود این فرد به صورت  $X^hY$  می‌باشد و در اسپرم‌های خود دونوع گامت  $X^h$  یا  $Y$  می‌تواند داشته باشد که در هر چهار عبارت دیده می‌شود. گروه خونی  $B$  می‌تواند دارای دو نوع ژن نمود  $BB$  یا  $BO$  باشد که ژن‌های  $B$  یا  $O$  آن همانند هر چهار عبارت فوق، می‌تواند در اسپرم‌ها دیده شود. در مورد صفت  $Rh$  مثبت نیز این مرد دارای دو نوع ژن نمود  $DD$  یا  $Dd$  می‌تواند باشد که گامت‌هایی با ژن‌های  $D$  یا  $d$  داشته باشد که در هر چهار عبارت دیده می‌شود. در نتیجه هر چهار عبارت فوق می‌توانند گامت‌های این فرد باشند. مرد موردنظر، چهار حالت ژن نمودی با انواع اسپرم‌های مقابله می‌تواند داشته باشد.



**۳۶۰**  موارد (الف) و (د) صحیح هستند. 

**۳۶۱**  **الله‌های تست** (الف) درست است. یاخته پیکری دیپلوئید در مردان حاوی یک جفت فامتن جنسی غیرجنسی می‌باشد، که برای هر صفت وابسته به جنس، یک دگره دارد و فاقد حالت خالص یا ناخالصی می‌باشد؛ ولی برای صفات غیرجنسی دارای دونع خالص یا ناخالص می‌باشد. / ب) نادرست است. هر یاخته پوششی دیپلوئید زنان دو فامتن همтай جنسی  $XX$  دارد و همانند صفات غیرجنسی، در ژن‌های صفت وابسته به  $X$  و غیرجنسی، دارای دو دگره می‌باشد (داشتن سه نوع رُگره هیچ ارباطی به اینکه چند رُگره بروز کرده باشد). / ج) نادرست است. نصف اسپرم‌ها، فامتن  $Y$  دارند و به دلیل عدم وجود فامتن  $X$  در آن‌ها، ژن‌های وابسته به  $X$  هم ندارند. / د) درست است. در زنان و مردان، برخی یاخته‌ها، مثل ماهیجه اسلکتی، چندسته‌ای هستند و از هر صفت، بیشتر از دو ال دارند.

**۳۶۲**  در صفات وابسته به  $X$  نمی‌توان در مردان ( $XY$  هستند) صفتی پیدا کرد که در هسته یاخته‌ها دارای دو دگره باشد. بارها گفتیم که افراد  $XY$  در صفات وابسته به جنس خود یک دگره از هر ژن را دارند. موی موج دار ژن نمود ناخالص  $RW$  دارد و همانند گروه خونی  $AB$  در مردان به صورت  $X^A\gamma^B$  دیده نمی‌شود؛ چون در متن سؤال این دو صفت را وابسته به  $X$  در نظر گرفته است (وصت کنید که در زنان، وابسته به  $X$  بودن صفتی نباید شما ازیست کند، چون همواره همانند صفات مستقل از جنس انواع رخ نمودها و زن نمودها را می‌توانند داشته باشند).

**۳۶۳**  **الله‌های تست** (۲): مردانی  $X^R_X^W$  و  $Y_B$  وجود دارند. / گزینه (۳): زنی  $X^R_X^W$  برخلاف مردی  $X^A\gamma^B$  دیده می‌شود. / گزینه (۴): در هر دو حالت در مردان  $AB$  و  $BO$ ، ژن نمود به صورت وابسته به  $X$  دیده نمی‌شوند. چون فقط یک  $X$  دارند ولی  $B$  و  $A$  باید روی کروموزوم‌های همتا به صورت ال قرار بگیرند. **۳۶۴**  اسپرم‌اید یاخته‌ای هاپلوئید تک کروماتیدی و محصول میوز ۲ می‌باشد که اگر  $X$  دار باشد، در این صفت یک دگره را دارد؛ ولی اگر حاوی فامتن  $Y$  باشد، فقد دگره‌های صفاتی هستند که ژن آن‌ها روی فامتن  $X$  می‌باشد.

**۳۶۵**  **الله‌های تست** (۱): اسپرم‌توسیت اولیه دیپلوئید  $XY$  است که ژن‌های این صفت را روی کروموزوم مضاعف  $X$  خود دارد که حداقل دو ژن و یک نوع الی می‌باشد. / گزینه (۲): اووسیت ثانویه هاپلوئید مضاعف است که همواره یک نوع ژن ولی دو نسخه از آن را دارد. / گزینه (۴): دقت کنید که گول صفت ۳ الی را نخوردید؛ چون هر فرد در هر هسته یاخته پیکری خود، حداقل دو ال آن را دارد (ولی در گوچه اول طبعی، یک ال را دارد).

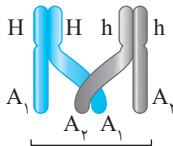
**۳۶۶**  این صفت مطرح شده در سؤال می‌تواند می‌تواند نهفته باشد،  $\gamma$  نمود پدر  $\gamma$  و  $\gamma$  نمود مادر  $X^AX^A$  یا  $X^AX^a$  است. اگر وابسته به جنس نهفته باشد،  $\gamma$  نمود پدر  $X^AX^A$  و  $\gamma$  نمود مادر  $X^AX^a$  است. اگر وابسته به جنس بارز باشد،  $\gamma$  نمود پدر  $X^AX^a$  و  $\gamma$  نمود مادر  $X^AX^A$  است. اگر وابسته به جنس نهفته باشد، در یک حالت (آلرژن نمود)،  $X^AX^A$  تمام پسران سالم خواهد بود. اگر هم وابسته به جنس نهفته باشد، در یک حالت (آلرژن نمود)،  $X^AX^a$  بیشتر تمام پسران سالم می‌شوند و در

حالت دیگر (آلرژن نمی‌از پسران سالم می‌شوند). / گزینه (۲): می‌توانیم حالتی را مثال بزنیم که صفت، وابسته به جنس نهفته است و  $\gamma$  نمود مادر  $X^AX^a$  است. در این حالت دختر سالم، دختر بیمار پسر سالم و پسر بیمار همگی می‌توانند زاده بشوند. / گزینه (۳): امکان تولد فرزند بیمار در چندین حالت وجود دارد، از جمله حالت مثال زده شده در پاسخ گزینه (۲). در این حالت ممکن است هر سه فرزند بیمار باشند. / گزینه (۴): اگر صفت، وابسته به جنس بارز باشد، تمام دختران ناخالص خواهند بود. 

اگر وابسته به جنس نهفته باشد، هم در هر دو حالت خالص یا ناخالص بودن مادر، دختر می‌تواند ناخالص شود، پس این گزینه درست است.  $X^AX^a \times X^AX^A$ ,  $X^AX^a \times X^AX^a$

**۳۶۷**  عامل انعقادی VIII (هشتم)، پروتئینی انعقادی است که ژن آن روی فامتن جنسی  $X$  واقع می‌باشد. این ژن‌ها در زنان در حالت سالم، دو حالت (خالص) و  $X^HX^H$  (ناخالص) دارند و در حالت بیمار دارای ژن‌های خالص  $X^HX^H$  می‌باشند (پس دو حالت خالص می‌توانند داشته باشند). از طرفی صفت گروه خونی  $ABO$ ، پون مستقل از جنس می‌باشد، سه حالت خالص  $AA$ ,  $BB$  و  $OO$  در مردان و زنان ایجاد می‌کند.

**۳۶۸**  **الله‌های تست** (۱): نادرست است. هموفیلی چون صفتی وابسته به  $X$  می‌باشد، در هر هسته یاخته پیکری مردان دارای یک دگره می‌باشد ( $X^hY$ ). / گزینه (۲): نادرست است. ژن تولید عامل انعقادی VIII، **همانند Rh** یک صفت دو دگره‌ای با رابطه بارز و نهفته‌گی می‌باشد. / گزینه (۳): نادرست است. صفت **حال** مودر انسان، **غیرجنسی** بوده که در مرد و زن می‌تواند به صورت خالص یا ناخالص بروز باید، ولی هموفیلی وابسته به  $X$  بوده و فقط در زنان به صورت ناخالص یا خالص بروز می‌باید.



کراسینگ اور در کروموزوم X  
(باعث می‌شود که در یک میوز به جای  
دو نوع باخته، ۴ نوع ایجاد شود)

**۳۶۵** تعریف چلیپایی شدن را در فصل بعد می‌خوانیم. چلیپایی شدن عملی است که در پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد و با تبادل قطعه بین ژن‌های موجود در دو فامینک **غیرخواهی** از یک جفت فامتن همتا. سبب ایجاد تنوع ژنتیکی و ترکیبات متنوع دگرهای می‌شود. برای عمل چلیپایی شدن لازم است که ژن‌های دویا چند صفت، روی یک جفت فامتن همتا باشند. در این تست فقط در گزینهٔ (۲) می‌توان دو صفت وابسته به X مشاهده کرد که می‌توانند با هم تبادل قطعه کنند و تنوع ژنتیکی ایجاد کنند ولی در سایر گزینه‌ها ژن‌های گروه خونی Rh در فامتن جفت ۱ و ژن‌های گروه خونی ABO روی جفت فامتن ۹ می‌باشد. (در مرمر گزینهٔ (۴) رخته کنید که این شیوه، در نکثر آمد است و پذیرفتن باشید که در این فصل در برخ رویه‌بری انسان نصفتی، غلبان تنویری و هموغلوبین بحث شده است، که یکی متعلق از جنس و دیگری وابسته به X است، پس به هم کارایی‌تر اور نمر (هدن).

**۳۶۶**

**۰۱** اگر یک بیماری وابسته به X با دگره بارز (غایله) با کروموزوم (X<sup>A</sup>) باشد:

قطعاً دارای دخترانی بیمار خواهد شد. مرد بیمار (X<sup>A</sup>Y) قطعاً مادری بیمار داشته است.

**۰۲** اگر یک بیماری وابسته به X با دگره نهفته (X<sup>a</sup>) باشد:

قطعاً پدری بیمار داشته است Y.

زن بیمار (X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>) قطعاً همهٔ پسران وی بیمار خواهند شد Y.

**۳۶۷** **تله‌های تستی** گزینهٔ (۱): زن بیمار X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> می‌تواند پسر سالم X<sup>a</sup>Y داشته باشد. / گزینهٔ (۲): دختر بیمار X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> می‌تواند مادر سالم X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> داشته باشد (ولی پدرش قطعاً بیمار (X<sup>a</sup>Y) است). / گزینهٔ (۴): پسر بیمار Y X<sup>a</sup>Y می‌تواند مادر سالم X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> داشته باشد.

**۳۶۸** فردی که ناقل هموفیلی است. این فرد صرف نظر از هر نوع ژن نمودی. **د. هم بار میوز** در نهایت، می‌تواند در صورت وجود اسپرم، یک نوع گامت (تحمّک) و حداکثر سه گویچه قطبی ایجاد کند. در این سؤال، اگر تووانایی ایجاد چند نوع گامت در انواع میوزها را می‌خواست، چون می‌توان ژن نمود  $X^H X^h AARR$  را در نظر بگیریم. حداکثر ۸ نوع گامت و حداقل در حالت  $X^H X^h AODd$  خود را از مادر میوزهای مختلف خود ایجاد کند (یک میز روزان، یک باخته جنسی و سه گویچه من درها).

**۳۶۹** **۰۳** هموفیلی صفتی است که ژن آن روی فامتن X قرار دارد، بنابراین هیچ گاه از پدر به پسر انتقال نمی‌یابد. زیرا پسرها، تنها فامتن X خود را از مادر دریافت می‌کنند (اینهم به سؤال اکسون! رخته کنید که همان نیست همهٔ سوابقات تو نکلو، روکیلو مرتب سخ داشته باشند).

**۳۷۰** در صفت وابسته به X و با رابطه بارز و نهفتگی بین دگرهای پسری که رخ نمود نهفته دارد، یعنی دارای ژن نمود X<sup>a</sup>Y می‌باشد. این پسر قطعاً خود را از پدر و X<sup>a</sup> خود را از مادرش گرفته است. پس مادر وی قطعاً Y X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> یا Y X<sup>a</sup> بوده است که حتماً دگره X<sup>a</sup> را داشته است.

**۳۷۱** **تله‌های تستی** گزینه‌های (۲) و (۳): در صفات وابسته به X بین پدر و پسر، رابطه‌ای از کروموزوم X وجود ندارد. / گزینهٔ (۴): مادر اگر ناخالص X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> هم باشد، باز هم ممکن است پسر را رخ نمود نهفته Y X<sup>a</sup> ایجاد شود.

**۳۷۲** در به ارت رسیدن صفت وابسته به X بارز، شرط این است که مرد بیمار باید قطعاً مادرش بیمار باشد و در آینده همهٔ دخترانش هم بیمار شوند. چون X<sup>A</sup> حاوی دگره بارز، بیماری را از مادر خود گرفته و به همهٔ دختران خود می‌دهد و آن‌ها را بیمار می‌کند.

**۳۷۳** **تله‌های تستی** گزینهٔ (۱): زن بیمار X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> می‌تواند پدر Y سالم داشته باشد. / گزینهٔ (۲): زن بیمار X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> می‌تواند پسر سالم Y داشته باشد. / گزینهٔ (۳): پسر سالم X<sup>a</sup>Y می‌تواند خواهر بیمار X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> باشد.

**۳۷۴** **۰۳** چون پسران فقط فامتن Y شان را از پدر می‌گیرند، پس صفت وابسته به X در مورد پسران از مادر به ارت می‌رسد. اما ژن نمود مردی به صورت Y را در نظر بگیرید. فرزند این مرد می‌تواند دختری با ژن نمود X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> باشد که X را از پدر به ارت برد و این دختر هم می‌تواند پسری با ژن نمود Y X<sup>a</sup> داشته باشد. پس بیماری از مرد به نوء پسری اش می‌تواند به ارت برسد. این مورد در زنان هم قابل بررسی است.

**۳۷۵** در صفت وابسته به X نهفته مثل هموفیل، هیچ گاه دختر بیمار (X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>) نمی‌تواند پدرش سالم (X<sup>A</sup>Y) باشد.

**۳۷۶** **تله‌های تستی** اگر مادر سالم ناقل (X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>) و پدر بیمار (X<sup>A</sup>Y) باشد، احتمال دختر بیمار (X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>) وجود دارد (گزینهٔ (۱) امکان انتقال دارد). اگر در بیماری وابسته به X نهفته، مادر بیمار X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> باشد، تمام پسران آن‌ها بیمار و به صورت Y X<sup>a</sup> می‌شوند (گزینهٔ (۲) امکان انتقال دارد). / اگر مادر سالم ناقل (X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>) باشد، به فرزندان پسرش می‌تواند صفت بیماری را منتقل کند و صفت وابسته به Y هم از پدر به پسر منتقل می‌شود (گزینهٔ (۴) امکان انتقال دارد).

### ج) آمیزش و پانت

**۳۷۷** **۰۳** موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. وقتی در مسئله‌ای از آمیزش بین افراد سخن به میان آمد، همیشه اول ژن نمود والدین را پیدا کنید و سپس اگر دوست داشتید می‌توانید مربع پانت را برای فرزندان بکشید و سپس هر گزینه را تحلیل کنید!! و یا اینکه کمی که متبحر شدید و تست‌های الگو را زدید، دیگه با چشم هم می‌توانید در مورد فرزندان تحلیل کنید.

◀ می‌دانیم که صفت زنگ گلبرگ‌های گل میمونی، دو دگره‌ای غیرجنسی با رابطه بارزیت ناقص بوده‌اند که دو حالت ژن‌نمود خالص قرمز  $RR$  و سفید  $WW$  و یک حالت ناخالص صورتی  $RW$  دارد. با توجه به آمیزش بین دو گل صورتی  $RW$ . مریع پانت برای فرزندان به صورت زیر می‌باشد که هر مریع آن  $\frac{1}{4}$  احتمال دارد.

RR	RW صورتی
RW صورتی	WW سفید

احتمال هر مربع  $\frac{1}{4}$  می باشد.  $\Rightarrow$

**الف)** درست است. زاده‌های خالص همان  $WW$  در جدول پانت هستند که رخن‌نمود قرمز ( $RR$ ) و سفید ( $WW$ ) دارند، که با شکل ظاهری صورتی در والدین متفاوتند. **ب و د)** نادرست هستند. زاده‌های  $RR$  و  $RW$  دارای دگره قرمز ( $R$ ) هستند که یکی از آن‌ها یعنی  $RR$ ها، خالص می‌باشند و دو تای دیگر یعنی  $RW$ ها، صورتی را بر روی دهدن. **ج)** نادرست است. رخن‌نمود جدید یعنی آنهایی، که صورتی، نیستند و با والدین متفاوتند که همگی، یعنی هم  $RR$ ها و هم  $WW$ ها خالص می‌باشند.

**۳۷۴**  در این سؤال دقت کنید که **فصل دوم** حاصل از آمیزش دو گل میمونی قرمز و سفید را خواسته است. در این مثال، در نسل اول، همه زاده‌ها صورتی (RW) می‌شوند و در نسل دوم هر سه نوع زاده ایجاد می‌شوند، که طبق جدول بایت به بررسی، گزینه‌ها می‌برداریم:

WW سفید x RR قرمز P: (والدین اولیه)

**تلہ‌های تست** گزینہ (۱): نادرست است. در نسل دوم هر رخ نمود یا ژن نمودی که ایجاد می‌شوند یا در نسل  $P$  یا در نسل  $F_1$  وجود داشته است و هیچ نوع جدیدی ایجاد نشده است. (وچی رونله  $P$  و  $F_1$ ) گزینه (۲): نادرست در مثله راه است. اضداد جدید در  $F_2$ . (کن‌حیره هستند که بر  $P$  و  $F_1$  وجود نداشت‌هاند). گزینه (۳): نادرست است. بوته‌های نسل دوم، سه نوع رخ نمود قرمز، سفید و صورتی دارند که فقط نصف آن‌ها همانند نسل  $F_1$  صورتی می‌باشند. گزینه (۴): درست است. دقت کنید که در نسل اول، همه زاده‌ها صورتی می‌شوند نه در نسل دوم!! گزینه (۵): درست است. با توجه به جدول پات، می‌توان مشاهده کرد که از دو خانه جدول پات که زاده‌های خالص  $RR$  و  $WW$  دارند، نصف آن‌ها قرمز ( $RR$ ) و نصف دیگر سفید ( $WW$ ) می‌شوند.

در این سؤال مادر سالم  $X^H X^h$  یا  $X^h X^H$  بوده که گروه خونی  $AB^+$ ، یعنی همراه با  $DD$  یا  $Dd$  دارد. از طرفی پدر فقط در گروه خونی  $A$  ابهام دارد و به صورت  $X^h Y (AA)$  یا  $X^h Y (AO) dd$  می‌باشد.

**تلہ‌های تست** الف) نادرست است. احتمال به دنیا آمدن پسر هموفیل ( $X^hY$ ) با گروه خونی مشابه مادر به صورت  $ABdd$  وجود دارد (اگر مادر، ناچل و  $AB$  و پدر  $Dd$  باشد). ب) نادرست است. احتمال به دنیا آمدن فرزندی با ژن نمود  $ABDd$  وجود دارد (در صورتی که پدر  $Dd$  باشد). (ج) درست است. قطعاً چون پدر، بیماری هموفیلی دارد، الی  $X^h$  خود را به هر دختر خود منتقل می‌کند و هر دختر وی حداقل یک  $X^h$  بیمار را دارد. (د) درست است. وقتی یکی از والدین، گروه خونی  $AB$  دارد، امکان فرزندی با گروه خونی ( $O$ ) وجود ندارد.

۳۷۶  از فرض سؤال به طور قطع متوجه می‌شویم که والدین گروه خونی  $BODd$  و  $AODd$  داشته‌اند (چون فقط در این حالت هر چهار نوع گروه خونی  $O - AB - B - A$  به همراه یک نوع را نمود  $DD$  یا  $Dd$  به رنده می‌آید). می‌توانید مانند حالت روبه‌رو، جدول پانت فرزندان را در هر دو صفت گروه خونی رسم کنید تا ب خیال راحت مسئله را حل کنید.

**تلہچے** (۱): نادرست است. در مورد کربوهیدرات A به صورت  $AB$  یا  $AO$  ناخالص هستند، ولی در مورد  $Rh$  نادرست است. چون می تواند خالص  $D$  یا ناخالص  $Dd$  باشد. اگرچه (۲): نادرست است. دو صفت خالص به صورت  $OOdd$  یا  $OODD$  می باشد که در حالت اول گروه خونی مثبت با زائده پروتئین  $D$  دارد. اگرچه (۳): نادرست است. زائدة  $D$  از نوع پروتئین است نه کربوهیدرات! اگرچه (۴): درست است. والدین این خانواده همواره دو صفت ناخالص دارند.

در ابتدا فقط می‌دانیم که مادری با گروه خونی  $AO$  و  $AA$  با پدری با گروه خونی  $B$  و  $BB$  آمیزش کرده است در این صورت این سوال جذابیت و زیبایی یک معما را دارد!!

**تلہ‌های تستی** گزینہ (۱): نادرست است. اگر فرزندی با گروه خونی  $O$  متولد شود، قطعاً هر دو والد دگره  $O$  را داشته‌اند و پدر و مادر وی  $AO$  و  $BO$  بوده‌اند. / گزینه (۲): نادرست است. اگر از این زوج، فرزندی با گروه خونی  $B$  به دنیا بیاید، قطعاً مادر  $AO$  بوده و  $AA$  نمی‌باشد (چون در صورتی که مادر  $AA$  بوده، اکنون نادرست خواهد بود). / گزینه (۳): نادرست است. همانند توضیح گزینه (۲)، اگر فرزندی با گروه خونی  $C$  به دنیا بیاید، قطعاً مادر  $AO$  بوده است و نمی‌تواند  $BB$  باشد. / گزینه (۴): درست است. اگر در این زوج فرزندی با گروه خونی  $AB$  ایجاد شود، ژن نمود این خونی  $A$  به دنیا بیاید، پدر قطعاً  $BO$  بوده است و نمی‌تواند  $BB$  باشد.

۳۷۸ ب) مادر (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در این خانواده، قطعاً پدر  $X^H X^h$  و مادر  $X^h Y$  بوده است که در این خانواده، پسران هم سالم  $Y^H Y$  و دختران هم مبتلا به عورتی هستند.

**تلههای تستی** (الف) نادرست است. فرزند سالم می‌تواند دختر ناقل یا پسر سالم باشد ( فقط ناچال در حفظ وابستگی X. مخصوصاً فرزندان دختر من باشد).  
هم بینید، هر دختر یکی می‌تواند بیمار یا سالم باشد.

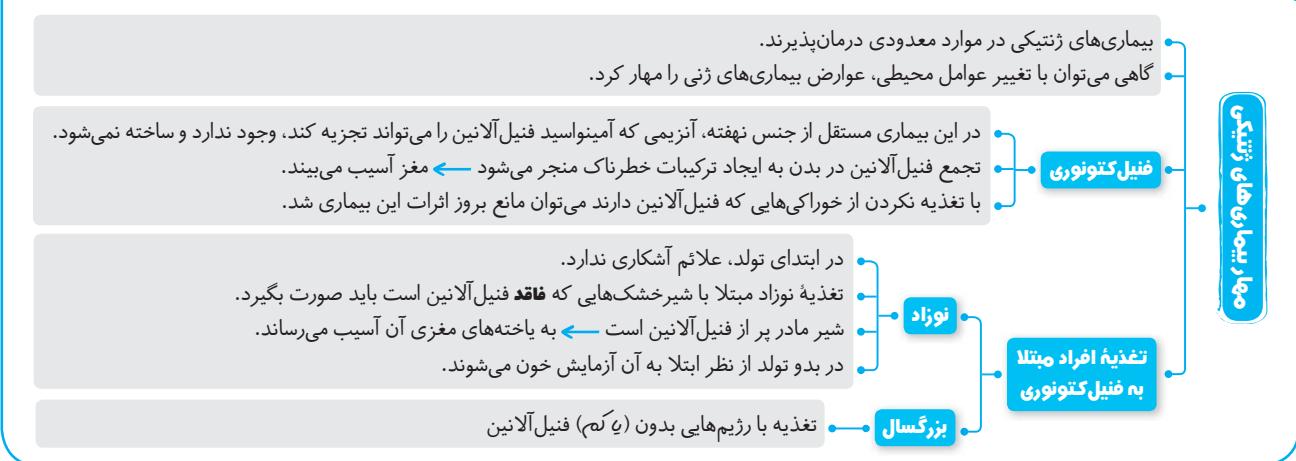
ب) نادرست است. پسران بیمار، الی خود را از مادر گرفته‌اند. (ج) درست

**۳۷۹** **تله‌های تستی** گزینه (۲): در صورتی که یک والد سالم خالص  $FF$  باشد، فرزند بیمار به دنیا نمی‌آید. / گزینه (۳): با دو زن‌نمود خالص  $AA$  یا  $aa$ . تمام مفروضات مستله باطل می‌شوند. / گزینه (۴): زن بیماری فنیل‌کتونوری روی کروموزوم غیرجنسی قرار دارد.

پدر	$X^hYff$	در این آمیش، پدر هموفیل و فنیل‌کتونور است و زن‌نمود $ff$ $X^hY$ دارد. چون پسر اول سالم است، یعنی $X^hY$ دارد و پسر دوم که هموفیل است. $X^hY$ می‌باشد. پس در صفت هموفیلی، مادر ناقل ( $X^hX^h$ ) بوده است. در مورد فنیل‌کتونوری نیز، چون پسر اول سالم است. پس مادر الـ $F$ را داشته است. ولی چون پسر دوم بیماری $ff$ دارد، پس مادر در این صفت نیز ناقل ( $Ff$ ) بوده است.
مادر	$X^hX^hFf$	

**۳۸۰** **تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. پسر هیچ گاه در هموفیلی ناقل نمی‌باشد. / گزینه (۲): نادرست است. ممکن است دختر  $ff$   $X^hX^h$  به دنیا بیاید. / گزینه (۳): درست است. دختر سالم آن‌ها قطعاً  $X^hX^hFf$  بوده است که دو ال بیماری  $h$  و  $f$  دارد. / گزینه (۴): نادرست است. دختران سالم آن‌ها مانند مادر می‌شوند.

## ۴۶ درسنامه درختن فنیل‌کتونوری



**۳۸۱** **تله‌های تستی** (۱): موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند. از پدر و مادر سالم از نظر هموفیلی، امکان ندارد که دختری هموفیل (مثل  $Yff$ ) به دنیا بیاید، چون پسر هر دو کروموزوم جنسی آن، حاوی الـ  $X$  بیماری باشند: ولی پدر وی فاقد درگاهای بیماری هموفیلی ( $X^h$ ) می‌باشد. از طرفی عبارت (ج) هم نادرست است. چون پسران نیز در بیماری وابسته به  $X$  حالت ناقل ندارند. از نظر بیماری فنیل‌کتونوری که مستقل از جنس نهفته است و هر دو والد ناقل هستند، احتمال تولد هر نوع فرزندی وجود دارد (توجه داشته باشید که برخواهد افرادی از فنیل‌کتونوری از پسران باشند، صحیح ارتقا طبع به عدم انتقال  $Y$  ها که بیماری نقل بعد ندارند).

**۳۸۲** **تله‌های تستی** (۱): در این سؤال به قید **بُخ** در متن سؤال دقت کنید. چون فقط می‌توان در حالتی که هر دو والد  $Aa$  باشد، فرزندی مثلاً  $AA$  یا  $aa$  مشاهده کرد که زن‌نمود متفاوت با والدین  $Aa$  دارند. اگر هر حالت دیگر آمیزش را در نظر بگیرید، یا همه فرزندان با والدین متفاوت می‌شوند (مثل  $aa \times AA$ ) و یا هر فرزند حداقل مانند یک والد می‌شود ( $Aa \times AA$  یا  $Aa \times aa$ ). پس در آمیزش  $Aa \times Aa$  که مدنظر تست است، والدین زن‌نمود و رخ‌نمود مشابه دارند.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): در مورد فرزند  $aa$  نادرست است. چون والدین بارز و این فرزند نهفته است. / گزینه (۲): فرزند  $AA$  هم ممکن است به دنیا بیاید که رخ‌نمود بارز (مثل والدین  $AA$ ) دارد. ولی خالص است. / گزینه (۳): در این خانواده سه نوع زن‌نمود و دو نوع رخ‌نمود می‌توان مشاهده کرد.

**۳۸۳** **تله‌های تستی** (۱): مرد یا پدر خانواده که مادرش موى موج دار  $RW$  و پدرش موى صاف  $WW$  دارد، یا موى  $RW$  موج دار یا موى صاف  $WW$  دارد. از طرفی خانمی که پدرش موى فر  $RR$  و مادرش موى صاف  $WW$  دارد. حتماً موى موج دار  $RW$  دارد. پس پدر خانواده ( $RW \times RW$ ) است. ولی مادر قطعاً  $RW$  می‌باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. فرزند با موى موج دار به صورت  $RW$  می‌باشد. که در هر دو صورت پدر با زن‌نمود  $WW$  یا  $RW$  یا  $RW$  با امکان بذیر است. / گزینه (۲): درست است. موى فرفری در فرزند نشانه  $RR$  است. در این صورت هر دو والد الـ  $R$  را داشته‌اند و هر دو  $RW$  بوده‌اند. / گزینه (۳): نادرست است. فرزند با موى صاف  $WW$  می‌باشد که می‌تواند پدر  $RW$  و مادر  $WW$  داشته باشد. / گزینه (۴): نادرست است. حالت موى ناخالص فقط به صورت  $RW$  می‌باشد که در این صورت پدر هر دو حالت  $RW$  یا  $WW$  را می‌تواند داشته باشد.

**۳۸۴** **موارد (الف) و (ج)** نادرست هستند.

**۳۸۵** دلیل نادرستی موارد (الف) و (ج) این است که در بیماری‌هایی که ژن نهفته باعث بیماری می‌شود، همواره چه در حالت غیرجنسی و چه جنسی، از والدین بیمار، فقط فرزند بیمار به دنیا می‌آید. چون به ترتیب دارای بیماری‌های نهفته مستقل از جنس و نهفته وابسته به  $X$  هستند.

$$\text{والدین بیمار (بیماری وابسته به } X \text{ نهفته)} \quad X^hY \times X^hX^h \quad \text{والدین بیمار (بیماری اتوزومی نهفته)} \quad aa \times aa$$



۱ همه فرزندان بیمار  $aa$  می‌شوند.

(نادرستی الف)



همه فرزندان بیمار می‌شوند.

(نادرستی ج)

۲۰ در بیماری‌هایی که **زن باز** سبب ایجاد بیماری می‌شود، در حالت مستقل از جنس بارز، اگر والدین بیمار باشند، در صورتی که ناخالص  $Aa$  بوده باشند، امکان دارد که صاحب پسر یا دختر سالم و بیمار شوند (درستی ب).

**۳۲** در بیماری وابسته به  $X$  بارز، وقتی پدر، بیمار می‌باشد، ژن نمود  $X^A$  دارد و قطعاً همه دختران وی بیمار می‌شوند که با  $X^AX^A$  و با  $X^AX^a$  هستند، ولی در این بیماری مادر بیمار اگر ناخالص  $X^AX^a$  باشد، می‌تواند صاحب پسر سالم  $X^aY$  یا پسر بیمار  $X^AY$  شود (درستی د).

۳۸۵ باید در هر صفت از روی گزینه‌ها، ژن نمود والدین را نوشت و سپس به بررسی درستی هر گزینه پردازیم.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. اگر  $Z$  نمود پدر  $X^H X^h Y F f$  و مادر  $X^H X^h Y F f$  باشد، هر دو سالم‌مند، ولی احتمال داشتن پسری هموفیل و فنیل کتونور وجود دارد. گزینه (۲): درست است. اگر پدر و مادر سالم را  $FF$  در نظر بگیریم، هیچ گاه فرزند بیمار  $ff$  به دنیا نمی‌آید. گزینه (۳): نادرست است. وقتی پدر و مادر از نظر انعقاد خون (هموضیع) سالم هستند، قطعاً همه دختران آن‌ها سالم می‌شوند، چون همواره از پدر دگره ( $X^H$ ) رامی‌گیرند و امکان ندارد بیمار ( $X^h$ ) با انعقاد خون غیرطبیعی به دنیا بیاید. از طرفی اگر هر دو والد در فنیل کتونوری سالم ناقل باشند، احتمال تولد دختر بیمار  $ff$  وجود دارد. گزینه (۴): نادرست است. چون فرزند آن‌ها، پسر هموفیل به دنیا آمده است، پس مادر، ناقل این بیماری بوده است و اگر والدین در بیماری فنیل کتونوری سالم ناقل باشند، در هر فرزندی، به احتمال  $\frac{1}{4}$  می‌تواند فنیل کتونور (aa) به دنیا بیاید (عنصر برور هموضیع اصل‌الریشه به مرور نسل کثتفوری ندارد).

**۳۸۶** مرد سالم خانواده به دلیل بیماری مستقل از جنس نهفته پدرش (*ff*). قطعاً از نظر فنیل کتونوری، حالت ناخالص *Ff* یا ناقل دارد. از طرفی به دلیل به دنیا آمدن فرزندی مبتلا به هموفیلی از دو والد سالم، در مورد این بیماری، نتیجه می‌گیریم که مرد *Y<sup>H</sup>X<sup>H</sup>* و زن، ناقل هموفیلی یا *X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>* بوده است. در این خانواده امکان تولد دختری هموفیل به صورت *X<sup>H</sup>X<sup>H</sup>* که نتواند فاکتور انعقادی ۸ خون را بسازد، به هیچ عنوان وجود ندارد، چون این دختر نمی‌تواند پدری سالم از نظر هموفیلی داشته باشد. (بهره قطع مطمئن هستم که سایر عبارات را خودتان تحلیل من نمایم)

وقتی در بیماری هموفیلی که واپسته به  $X^H$  و نهفته است بحث می‌کنیم، اگر پدر و مادر سالم باشند و فرزند بیمار به دنیا آمده باشد، قطعاً آن فرزند، پسری **هموفیل** بوده است. چون پدرش  $X^H Y^H$  و مادرش  $X^H X^h$  بوده و احتمال تولد دختری هموفیل از آن‌ها وجود نداشته است. از طرفی در بیماری فنیل کتونوری که مستقل از جنس نهفته است، پدر و مادر سالم وقتی دارای فرزند بیمار می‌شوند که هر دو ناقل با ژن نمود  $Ff$  بوده باشند. در این حالت که پدر  $X^H Y Ff$  و مادر  $X^H X^h Ff$  می‌باشد، فرزندی که در هر دو بیماری ناقل به دنیا آمده است، قطعاً **دختری** با ژن نمود  $X^H X^h Ff$  بوده است و فاقد اسپرم می‌باشد.

- ◀ فرزند اول آنها پسری با ژن نمود  $Yff$  و دارای سه دگرگاه بیماری بوده است (رد گزینه (۱)).
- ◀ احتمال دختری با ژن نمود ناقل دو بیماری به صورت  $X^H X^h Ff$  وجود دارد (رد گزینه (۲)).

پسri با ژن نمود ناقل از نظر فنیل کتونوری که دگرگه بیماری (*f*) را دارد، می‌تواند از نظر هر دو صفت سالم و به صورت  $X^H Y F f$  باشد (رد گزینه (۳)).

در بیماری‌های مستقل از جنس نهفته و واپسته به  $X$  نهفته اگر والدین هر دو بیمار باشند، قطعاً همه فرزندان آن‌ها بیمار خواهد شد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)). در صفات واپسته به  $X$  باز، اگر پدر بیمار ( $X^A Y$ ) باشد، حتماً همه دخترانش بیمار خواهد شد. چون  $X^A$  دارای ویژگی بیماری را به آن‌ها می‌دهد. تنها در صفات مستقل از جنس، باز است. که والدین بیمار به صورت  $AA$ ، متوانند فرزندان سالم به صورت  $aa$  داشته باشند (درست، گزینه (۱) و نادرست، گزینه (۳)).

د) صفات بیوسته و گیسته

۳۸۹ موارد (الف)، (ب)، (ج) و (د) از تفاوت‌های صفات پیوسته و گسسته می‌باشند.

- ۱) صفاتی با رخ نمودهایی از کمیت‌های مختلف در بین دو بازه یا طیف می‌باشند (درستی الف).

۲) **زن‌های متعدد** بروز دهنده آن‌ها در جایگاه‌های متفاوت و **معموله** در چند جفت فامتن **مجزا** قرار دارند (درستی ب).

۳) رنگ ذرت، طول قدر، رنگ پوست و... را شامل می‌شود.

۴) تحت کنت، **زن** و **محض** قرار مگزند و نمودار توزع آن‌ها در جامعه **تعقله** مانند است.

- صفات گسسته (غیرپوسته)

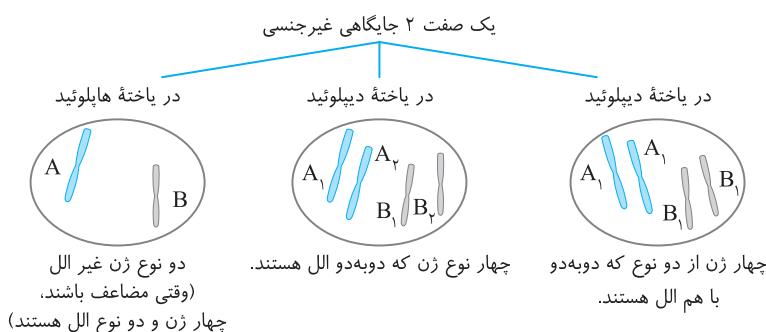
  - ۱) صفاتی تک جایگاهی می باشند (برخلاف صفات پوسته چند جایگاهی نیستند) (درستی ج).
  - ۲) برخی از آن ها تحت تأثیر محیط نیز می باشند (اثر میزان آکسیژن هوا بر بیماری راس سکل).
  - ۳) گروههای خونی، رنگ گل میمونی و... را شامل می شود که دو یا چند دگرگاهی می باشند.
  - ۴) کمیت های عددی با رخداد زیاد ندارند (طفیح های رخنمودی ندارند).

۱۰ در هر دو نوع صفت، هر جفت فامتن همتاچه جفت جنسی (XX) و چه مستقل از جنس‌ها، معمولاً دو دگره از هر جایگاه ژنی را می‌پذیرد (درستی ج) و هر دو می‌توانند تحت تأثیر محیط قرار بگیرند (مثل طول حد و تغییر لایه حرفر در اضطرار خاص را می‌شکلند در محدود ۰ مخطط).

۲۰ صفات گیسته، فاقد ژن‌های مجزا روی جفت کروموزوم غیرهمتا می‌باشند ولی در صفات پیوسته این ژن‌ها وجود دارند (درستی د).

**۳۹۰** صفات چند جایگاهی، مثل رنگ دانه ذرت، برای به ارث رسیدن به بیش از دو ژن نیاز دارند؛ ولی صفتی که حداقل دو ژن یا ال دارد، قطعاً تک جایگاهی می‌باشد. دقت داشته باشید که صفت تک جایگاهی حداقل در حالت مستقل از جنس، سه نوع ژن نمود دارد، ولی انواع ژن نمود در صفت بیش از یک جایگاهی، حداقل ۹ نوع ژن نمود در حالت دو جایگاهی دارد. (هر جایگاه ۷ زن منور آA - Aa - AA داشته‌است).

**۳۹۱** **تله‌های تستی** (۱): به طور معمول صفات **تک جایگاهی** از انواع صفات **گسسته** بوده، ولی صفات **چند جایگاهی** از نوع صفات **پیوسته** با کمیت‌های مختلف و نمودار **زنگوله‌ای** می‌باشند. / گزینه (۲): صفات تک جایگاهی می‌تواند به دو حالت بارز و نهفته‌گی (مثل  $Rh$ ) و یا سه حالت در صورت هم‌توانی یا بازیزت ناقص دیده شوند، ولی صفات چند جایگاهی، حداقل اگر دو جایگاه با رابطه بارز و نهفته‌گی نیز داشته باشند، بیش از دو طیف رخ نمودی دارند (طیف دارند). / گزینه (۳): نمودار توزیع زنگوله‌ای از ویژگی‌های صفات چند جایگاهی می‌باشد.



**۳۹۱** در یک صفت مستقل از جنس، هر جایگاه ۷ زن می‌تواند در افراد مختلف جامعه، پذیرای ۷ نوع ژن دگره باشد، ولی در هر یاخته دیپلولئید، هر جایگاه، ۲ دگره (یک زن یا غیرزن) بوده، ولی در یاخته هاپلولئید دارای یک دگره می‌باشد. در این سؤال چون صفت تحت کنترل دو جایگاه است، در یاخته دیپلولئید  **مضاعف**، چهار جفت ژن دیده می‌شود که دو به دو باهم **دگره هستند** (نادرستی گزینه (۳)) که ممکن است این چهار ژن از دو نوع  $AA$  یا  $Ab$  یا  $AAbb$  یا از سه نوع  $Aabb$  باشند (نادرستی گزینه (۱)). در یاخته هاپلولئید، هر جایگاه یک ژن دارد و دو جایگاه دارای دو ژن می‌باشد که قطعاً دگره هم‌دیگر نیستند، چون روی دو فامتن غیرهمتا قرار دارند (درستی گزینه (۴) و نادرستی گزینه (۲)).

**۳۹۲** اگر به شکل دقت کنید، جفت فامتن ۲۳، یعنی فامتن‌های جنسی این مرد نیز در صفت فوق دخیل هستند (چون جسته آخر صنم‌اندازه و هسته نیستند) پس وراثت این صفت به  $X$  و جنسیت وابسته می‌باشد. صفت فوق دارای ۳ جایگاه ژن می‌باشد که ۲ تای آن در جفت فامتن غیرجنسی و یک جایگاه در جفت فامتن جنسی (جسته ۲۳) آن‌هاست. **تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. اینکه این صفت در جامعه چند دگره دارد باز نمود یک فرد مشخص نمی‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. این صفت دارای سه جایگاه ژن می‌باشد که در هسته یاخته دیپلولئید، ۵ ژن دارد (۱۴) همان‌طور که در گزینه (۱) صم لقمه شد. نصف توان تحدار کل دگره‌ها مجبور برای ۶ حر جایگاه را از ۷ کل خالص فضیلا. / گزینه (۳): درست است.

این صفت پرون یک جایگاه ژن آن روی کروموزوم  $X$  است، پس بروز آن در دختر و پسر متفاوت است. / گزینه (۴): نادرست است. یکی از جایگاه‌های ژنی روی جفت ۲۳ است و این صفت وابسته به  $X$  است (که به معنای عدم احتمال وقوع یک زن در جنیت متفاوت است. میخنین بزیره من گویم که نصف توان تحدار دگره‌ها را فرمید). / گزینه (۵): وقتی بک صفت در یک فرد تحت کنترل ۶ ژن فوق باشد، نشان دهنده این است که سه جایگاه ژن در بروز آن نقش داشته است (درستی گزینه (۳)) که دو به دو باهم دگره هستند ولی ژن‌های هر جایگاه، با هم دگره نیستند (رد گزینه (۲)). در ژن نمود  $AaRWWd$ . قطعاً صفتی که با  $Aa$  نمایان شده است، رابطه باز و نهفتگی دارد (رد گزینه (۴)). ولی اینکه هر صفت در جامعه حاوی چند دگره باشد مشخص نیست (رد گزینه (۱)).

**۳۹۳** صفات پیوسته، دارای رخ نمودهایی از کمیت‌ها یا طیف‌های رخ نمودی می‌باشند. در این صفات توزیع فراوانی آن‌ها به صورت نمودار زنگوله‌ای می‌باشد. در این صفات، مثل رنگ دانه ذرت، متلاً می‌توان دو ژن نمود خالص  $AA$  و  $Abbcc$  و  $aabbCC$  با رخ نمود یکسان یافت. هر دو نوع صفت می‌توانند تحت تأثیر محیط قرار بگیرند و رابطه‌های مختلفی بین دگره‌ها داشته باشند (نادرستی گزینه (۱)، (۲) و (۳)).

**۳۹۴** فقط مورد (الف) صحیح است. در این تست دقت کنید که: (الف) درست است. در صفات چند جایگاهی، یک رخ نمود در اثر دستورالعمل‌ها و بروز کل ژن‌های آن صفت ایجاد می‌شود و هر ۶ ژن در بروز هر رخ نمود نقش دارد. (ب) نادرست است. متلاً در دو طرف طیف، **دونوع رخ نمود** وجود دارد که هر دو یک حالت ژن نمود دارند. (ج) نادرست است. در وسط نمودار مشاهده می‌کنید که متلاً ۶ ژن نمود  $AABBCC$  در دو جایگاه اول و سوم، خالص است.



## صفات پیوسته و گستته

۴۷

## درسنامه درختی



شروع

۹۵

صفاتی مانند اندازه قد که طیف اعداد گوناگونی دارد ← نمودار توزیع آنها در جامعه به صورت زنگوله‌ای می‌باشد.

صفتی مانند  $Rh$  که تنها دو شکل مثبت و منفی دارد ← طیفی از فنوتیپ‌های به هم پیوسته ندارند ← حالت موصفتی گستته است.

صفاتی که یک جایگاه ژن در فامتن دارند، مثل گروه خونی  $ABO$  که یک جایگاه ژنی در فامتن ۹ دارد.

در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد ← در هر جایگاه ژنی آن دو ال را به ارث می‌برند.

چند جایگاه ژنی مختلف در بروز نهایی صفت مؤثر هستند.

ژن‌های هر جایگاه با جایگاه دیگر، ال (دیگر) نمی‌باشند.

چند ژن مختلف، یک صفت را به ارث می‌رسانند که برخی با هم ال و برخی غیرال ال هستند.

در این صفات طیفی از فنوتیپ‌های مختلف دیده می‌شود.

صفات فنوتیپ پیوسته از نظر عدد و کیمی دارند.

نمودار توزیع فراوانی فنوتیپ‌ها، شبیه زنگوله می‌باشد.

اغلب آنها مثل طول قد و وزن تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند.

رنگ ذرت مثالی از این صفت است که هفت طیف رنگ از سفید تا قرمز دارد.

رنگ ذرت: ۳ جایگاه ژنی دارد که هر کدام دو دگرهای هستند ← بین ال‌های هر جایگاه، رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.

رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، قرمز و سفید هستند.

در رخ‌نمودهای دارای جایگاه ناخالص، هرچه تعداد دگرهای بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

در ذرت هر یاخته پیکری دیپلوئید، ۶ ژن از صفت رنگ را دارد ← ژن‌ها دو تا دو تا با هم ال هستند.

در هر ژنوتیپ از ۶ ژن، هر کدام تعداد ژن‌های  $AabbCC$  و  $AaBbCC$  دارد.

چون هر سه ژنوتیپ بالا دارای سه ژن بارز می‌باشند.

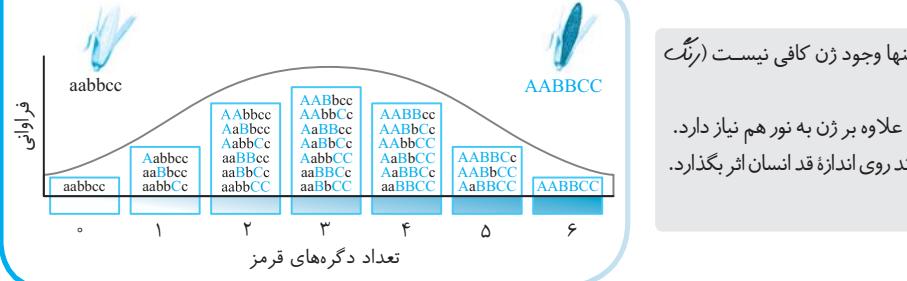
بارز برابر دارند، فنوتیپ مشابه دارند

فنوتیپ ذرتهای  $AABbCc$  با  $AaBbCc$  متفاوت است

اولی سه ژن بارز دارد.

دومی چهار ژن بارز دارد.

سومی چهار ژن بارز دارد.



گاهی برای بروز یک رخ‌نمود تنها وجود ژن کافی نیست (رنگ گلبرگ گلخ ادیری).

مثال ساخته شدن سبزینه علاوه بر ژن به نور نیاز دارد.

تغذیه و ورزش می‌تواند روی اندازه قد انسان اثر بگذارد.

**۳۹۶** با تغییر  $pH$  خاک محیط زیست گیاه ادريسی، از خنثی به اسیدی، گل‌های این گیاه به دلیل ذخیره آلومینیوم، به رنگ آبی درمی‌آید و از اسیدی به خنثی، صورتی می‌شود. در این حالت دقت کنید که ژن‌نمود تغییر نمی‌کند، بلکه محیط سبب تغییر بیان ژن و ایجاد رخ‌نمود جدید می‌کند. همچنین درباره گزینه (۴) باید گفت که طبق کتاب دهم، رنگ گلبرگ‌های این گل، در خاک خنثی و قلایقی یکسان و صورتی است.

**۳۹۷** صفاتی که ژن آن‌ها روی فامتن جنسی  $X$  می‌باشد، چه یک جایگاه ژن آن‌ها روی یک فامتن جنسی باشد و چه همه ژن‌های آن‌ها روی فامتن‌های جنسی باشد، در هر صورت در مردان (که  $XY$  هستند)، نمی‌توانند صفت **ناخالص** داشته باشند چون فامتن‌های  $X$  و  $Y$  هم‌تا نیستند و دگرهای یک جایگاه را نمی‌پذیرند.

**۳۹۸** **تله‌های تستی** (۱): در زنان که  $XX$  هستند به صورت هم‌توان، بروز می‌یابد. / گزینه (۲): زنان در هر جایگاه خود، بر روی کروموزوم، دو دگره دارند، چه در ژن‌های چندجایگاهی و چه تک جایگاهی‌ها. / گزینه (۴): در صفت دوجایگاهی، در زنان به ازای هر جایگاه سه ژن‌نمود مشاهده می‌شود (چه تک جایگاهی و چه چندجایگاهی) که در مجموع دو جایگاه به ۹ ژن نمود می‌رسد.

**۳۹۹** هر ۳ صفت فوق گستته و تک جایگاهی می‌باشند که  $Rh$ ، دو دگرهای بوده، گروه خونی  $ABO$ ، سه دگرهای و صفت تولید عامل انعقادی  $VIII$  (هسته) وابسته به  $X$  دو دگرهای می‌باشد.

**۴۰۰** در صفات چندجایگاهی، چند ژن در جایگاه‌های مختلف در بروز یک صفت نقش دارند که ژن‌های هر جایگاه با جایگاه دیگر دگره نمی‌باشند. این ژن‌ها عموماً روی جفت فامتن‌های مختلف قرار دارند. این صفات اغلب تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند، ولی تعیین سهم هر ژن در ایجاد آن رخ‌نمود، بسیار دشوار می‌باشد. این صفات از نوع پیوسته با کمیت‌های عددی مختلف می‌باشد و نمودار توزیع فراوانی آنها زنگوله‌ای می‌باشد. یعنی فراوانی افراد دارای رخ‌نمودهای **وسط طیف** از دو سر آن بیشتر می‌باشد.

**۴۰۱** **تله‌های تستی** (۱): ژن‌های جایگاه‌های مختلف با هم دگره نمی‌باشند. / گزینه (۲): جایگاه‌های ژنی مختلف می‌توانند روی جفت کروموزوم‌های متفاوتی باشند. / گزینه (۴): صفات چندجایگاهی، در برخی موارد، تحت کنترل محیط، بیان آنها متفاوت می‌شود.

۴۰۰ موارد (ب) و (د) صحیح هستند. وقتی والدین در ذرت به صورت والد (۱)  $AAbbCC$  و والد (۲)  $aaBbcc$  باشند.

**۴۰۱ تله‌های تستی** (الف) نادرست است. ذرت‌های حاصله همگی در جایگاه زنی اول به صورت  $Aa$  می‌شوند که مانند ژن نمود هیچ کدام از دو والد نمی‌باشند. / ب) درست است. از آمیزش آن‌ها احتمال ایجاد ذرتی با یک ال بارز مثل  $AabbCC$  با رخ نمود والد (۲) وجود دارد و از طرفی احتمال ایجاد ذرتی با سه ال بارز و رخ نمود والد (۱) نیز مثلاً به صورت  $AaBbcc$  وجود دارد. / (ج) نادرست است. از آمیزش آن‌ها در جایگاه اول، **همواره**  $Aa$  ایجاد می‌شود که مانند هیچ کدام از رخ نمودهای دو طرف آستانه (آA) نمی‌باشد. / (د) درست است. رخ نمود ذرت آست. آر آمیزش آن‌ها در اثر آمیزش آن‌ها در ذرت  $AaBbcc$  دیده شود.

**۴۰۲ موارد** (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند و فقط مورد (ج) صحیح است چون صفات چند زنی، از نوع **پیوسته** می‌باشند که هم **جایگاه** می‌تواند تحت کنترل چند ژن دگره هم باشد. این دگره‌ها رخ نمودهای کمیتی متفاوتی را بروز می‌دهند که تحت تأثیر محیط بروز ژن متفاوتی دارند. / (ب) بیان ژن آن‌ها **مجموعه** تحت تأثیر محیط است (وزر، مقدار...). / (د) ژن‌های جایگاه‌های مختلف با هم دگره نیستند.

**۴۰۳ موارد** (ب) با توجه به توضیحات، رنگ بدن مرغابی تحت کنترل دو چفت ژن است یعنی دو ژن دودگره‌ای.

**۴۰۴ تله‌های تستی** (۱): این صفت **دو جایگاه** زنی دارد. / (گزینه) (۳): این صفت دو چفت ژن دارد؛ که دو تا دو تا دگره هستند (نماینده چهار تا چهار دگره باشند). / (گزینه) (۴): دقت کنید که دگره‌های پیوسته متفاوت از صفات یا رخ نمودهای پیوسته هستند و به دگره‌های گفته می‌شود که روی یک فامیل قرار دارند، ولی صفات یا رخ نمودهای پیوسته در صفات چند جایگاهی مثلاً رنگ دانه ذرت دیده می‌شود.

**۴۰۵ موارد** (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

**۴۰۶ بیماری** فنیل کتونوری (PKU)، یک بیماری **مستقل از جنس نمکه** می‌باشد که به سه نوع ژن نمود  $FF$  (لام معلق یا خاص)،  $Ff$  (لام معلق یا خاص) و  $ff$  (یکم) دیده می‌شود. این بیماری مانند سایر بیماری‌های ژنتیکی **مجموعه درمان ندارد**؛ ولی می‌توان با **تغییر عوامل محیطی**، **بروز اثر ژن را مهار کرد** (درستی الف). در بیماران، در اثر جهش ژنی، آنزیمی پروتئینی که مسئول تجزیه فنیل آلانین اضافی می‌باشد، وجود ندارد (**امینو اسیدها را برای این تجزیه نمی‌توانند**). **ولی هیدروفسن منع شوند**. چون خود واحد سازنده مولکول حاکم کل پروتئین می‌باشند (درستی ب و نادرستی ج). تجمع فنیل آلانین در بدن بیماران سبب **ایجاد ترکیبات خطناکی** می‌شود که آن ترکیب خطناک، به **مغز افراد آسیب می‌رساند** (نادرستی د).

### فنیل کتونوری

علت بیماری: تغذیه از پروتئین‌هایی که حاوی آمینواسید ضروری فنیل آلانین می‌باشند (به علت تنصیر ژن در تجزیه آنها).

پیشگیری از بروز علائم: می‌توان با تغذیه نکردن از خوراکی‌های حاوی فنیل آلانین، مانع بروز اثرات بیماری شد.

راه درمان: درمان ندارد.

راه انتقال: از طریق اسپرم و تخمک دارای ال (۱) (یکم) به فرزندان منتقل می‌شود.

علائم: نوزاد بیمار وقتی متولد می‌شود، علائمی آشکار ندارد، ولی تغذیه نوزاد با شیر مادر سبب آسیب مغزی می‌شود؛ چون شیر مادر حاوی فنیل آلانین است.

غربالگری: نوزادان را در بدو تولد با آزمایش **خون** (از پیشنهاد) غربالگری می‌کنند تا ابتلای احتمالی آن‌ها مشخص شود.

ایستگاه ۱۵

### نکته

در صورت ابتلا به این بیماری، به نوزاد، شیر خشک **فاقد فنیل آلانین** می‌دهند و در رژیم غذایی **آینده او** از غذاهای با مقدار کم یا فنیل آلانین استفاده می‌شود.

**۴۰۷ موارد** (۱) در نوزادان برای مهار بروز اثر ژن فنیل کتونوری باید از شیر خشک‌های **فاقد فنیل آلانین استفاده** کرد، ولی در بالعین از رژیم غذایی با فنیل آلانین **کم با بدoun** این آمینواسید استفاده می‌شود. (۲) می‌تواند که در رژیم غذایی بالغین، شیر خشک و وجود ندارد.

**۴۰۸ موارد** (۲) در این بیماری آنزیمی (نوعی کاتاپیزورتی) که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد.

**۴۰۹ تله‌های تستی** (۱): اثر محیط نیز در بروز بیماری تنش دارد (عنی باید اینها که مقدار فنیل آلانین موجود باشد که رخ نمود بروز کند). / (گزینه) (۲): ترکیبات خطناک ایجاد شده توسط تجمع آن، باعث آسیب می‌شود. / (گزینه) (۳): اگر اثر محیطی مناسب (وجود مقدار مناسب ضلال آلانین) وجود داشته باشد، آسیب مغزی داریم.

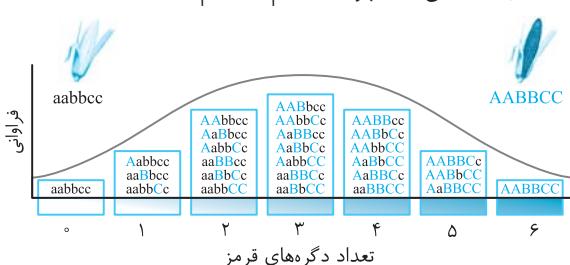
**۴۱۰ موارد** (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. برخی صفات مثل ساخته شدن سبزینه در گیاهان یا طول قد در چانوران، علاوه بر عوامل ژنتیکی، واپسی به عوامل محیطی می‌باشند و **ژن آنها** در شرایط محیطی متفاوت مقاوم و نشووند و بیان مختلف دارند. این صفات اغلب تحت تأثیر چند جایگاه زنی بوده و از نوع صفات پیوسته می‌باشند.

**۴۱۱ موارد** (الف)، (ب) و (ج) عبارت را نادرست نکمی می‌باشد. صفاتی که تحت تأثیر عوامل محیطی بروز ژن آن متفاوت می‌شود (مانند رنگ پوست، مقدار فنیل کتونورتی)، در افراد مختلف و حتی در دوقلوهای همسان نیز به صورت‌های مختلفی بروز می‌یابند؛ ولی صفاتی مثل هموفیلی یا گروه خونی و حالت مو فقط تابع عوامل ژنتیکی می‌باشند و در دوقلوی همسان قطعاً بروز بکسان دارند.

**۴۱۲ دوقلوهای غیرهمسان** از دو تخم مختلف ایجاد شده‌اند که هیچ تفاوتی با سایر فرزندان یک خانواده از نظر عوامل ارثی و محیطی ندارند (همچنین صفت مقداری وابسته به محیط است و نصیحت اخواهر ندارد که محیط برگزین تاثیرگذار ندارد) (درستی گزینه) (۱) و (۳). دوقلوهای همسان، ژنگان یکسانی دارند و در محیط مشابه، بروز ژن‌های آن‌ها نیز مشابه می‌باشد (درستی گزینه) (۴) ولی اگر در دو محیط مختلف قرار بگیرند، هر کدام سازش متفاوتی می‌توانند داشته باشند که نشان دهنده اثر عامل محیطی است (نادرستی گزینه) (۲). حتماً می‌دانید که ژن‌های دوقلوهای همسان، مشابه و یکسان می‌باشد، چون از تقسیم یک تخم ایجاد شده‌اند.

**۴۱۳ موارد** (۱) با توجه به نمودار مقابل، رخ نمودهای (۱)، (۲)، (۴) و (۶) تعداد ژن نمود برابر دارند و تقریباً فراوانی آن‌ها نیز در جامعه برابر است.

**۴۱۴ تله‌های تستی** (۱): تنها رخ نمودهای دو طرف آستانه (صرمه و سفید). کمتر از سه ژن نمود دارند که حالت سفید، فاقد ال بارز است. / (گزینه) (۳): بیشترین فراوانی مربوط به رخ نمودی در وسط نمودار است که نوع ژن نمود با **سه ژن بازه** دارد. / (گزینه) (۴): دورخ نمود (۱)، (۶). فقط حالت خالص در هر جایگاه زنی دارند که در دو طرف آستانه‌ای نمودار هستند.

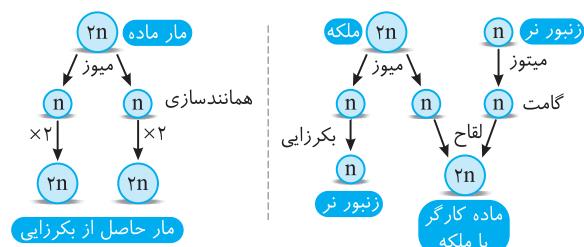


۴۱۰ عوامل محیطی مثل تغذیه مناسب با رژیم غذایی دارای فنیل‌آلانین کم، می‌تواند بیان ژن ایجاد فنیل‌کتونوری را در فرد بیمار مهار کند (اضرار نمل).  
فنیل‌کتونوری هیچ مکثی از روابط تجزیه فنیل‌آلانین ندارند.  
از طرفی ژن بیماری کم خونی داسی شکل در افراد ناخالص (نهض)، در محیط کم اکسیژن سبب تغییر در بروز ژن می‌شود (فصل ۴ می‌خوانیم).

### ۶) رتیک جانوران

۴۱۱ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.  
در زنبور عسل، نرها هاپلوئید و ماده‌ها دیپلوئید می‌باشند، ولی در مارهای حاصل از بکرزایی، در هر صفت، ژن‌نمودهای خالص دیده می‌شوند، چون در اثر ترکیب کروموزوم‌های تخمک ایجاد شده است که دو ردیف ژن مشابه دارند.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. وقتی زنبور ملکه ماده، ژن‌نمود  $AaBB$  یا  $aB$  می‌شود که از میتوز آنها و طی بکرزایی زنبورهای نر به صورت  $AB$  یا  $aB$  ایجاد می‌شوند (پرس اهنگ دارد). (ب) درست است. اگر مار ماده به صورت  $Aabb$  باشد، می‌تواند دونوع تخمک  $Ab$  ایجاد کند، که در اثر دو برابر شدن و ترکیب هرکدام می‌توان دو نوع مار  $AAbb$  یا  $aabb$  در نسل بعد آنها مشاهده کرد (پرس این عبارت صحیح است چون نهید مرد برش زنبور عسل  $Aabb$  به وجود نیاید). (ج) درست است. اگر زنبور عسل ماده به صورت  $BaBB$  باشد، فقط زنبوران نر حاصل از آن با بکرزایی ایجاد می‌شوند، که چون در اثر میتوز تخمک‌ها حاصل می‌شوند یا ژن‌نمود  $AB$  دارند و یا  $aB$ . (زنبر **پیش**، حلمه ماده است که در اثر **هیچ** ایجاد شده است). (د) درست است. فرزندان حاصل از بکرزایی مارها، چون در اثر ترکیب شدن دو تخمک مشابه ایجاد می‌شوند، پس **نمی‌توانند ژن‌نمود ناخالص** داشته باشند.



### ۴۸ درسنامه درختی رتیک در جانوران دیگر



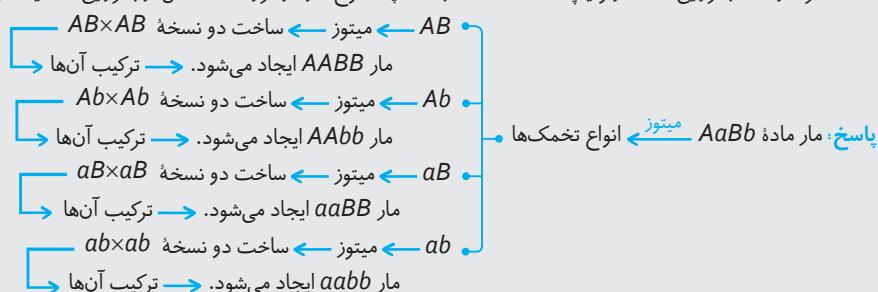
زنبری یا لقاح زنبور عسل

پیشکش زنبوران

کارگری

برخی از آنها پس از تولید تخمک از تخمک خود با میتوز دو نسخه می‌سازند کروموزوم‌های تخمک را با هم ترکیب کرده زیگوت  $2n$  خالص در همه صفات می‌سازند. در این حالت مارهای حاصله مانند مار ماده، دیپلوئید می‌باشند. مارهای حاصله در همه صفات خود خالص می‌باشند.

**مثال:** اگر مار ماده بکرزایی کند، ژنتوپ مار در فرزندان حاصل از بکرزایی آن دیده می‌شود؟



زنبری یا لقاح زنبور عسل

۴۱۲ در زنبورها، فقط نرها که **هاپلوئید** هستند، حاصل بکرزایی می‌باشند. اگر ملکه به صورت  $AaBB$  باشد، زنبوران نر حاصل بکرزایی می‌توانند  $AB$  باشند، پس احتمال ایجاد زنبوری با دو دگره بارز ( $AB$ ) وجود دارد (رد گزینه (۱)) ولی احتمال ایجاد نری با دو دگره نهفته ( $ab$ ) وجود ندارد (دلیل انتخاب گزینه (۳)). از طرفی می‌دانیم که زنبوران ماده، حاصل لقاح هستند و دیپلوئید می‌باشند. وقتی ملکه  $AaBB$  باشد، می‌تواند تخمک‌های  $AB$  و  $aB$  ایجاد کند که در اثر لقاح با اسپرم‌های مختلف ممکن است انواع ژن‌نمودها و رخ‌نمودها را در نسل بعد ایجاد کند (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

**۴۱۳** دیگه فکر کنم به راحتی متوجه شدید که زنبور ماده، دیپلوبتید ولی زنبور نر، هاپلوبتید است و در این صفت دو دگرهای که رابطه باز و نهفتگی، بازیست ناقص یا هم‌توانی بین دگرهای آن وجود داشته باشد، در زنان یا زنبوران ماده، ۳ نوع ژن نمود و رخ نمود،  $R$  و  $W$  وجود دارد ولی دو نوع رخ نمود و  $a$  در حالت باز و نهفتگی مشاهده می‌شود. در مردان که  $X$  هستند یا در زنبوران نر، در هر صفت و استه به  $X$  با هر رابطه بین دگرهای، دو نوع ژن نمود و دو نوع رخ نمود ایجاد می‌شود، ولی در زنان ( $XX$ ) یا زنبورهای ماده هر حالت ژن نمود یا رخ نمودی ایجاد می‌شود.

**۴۱۴** فقط مورد (ب) صحیح است. در صورت خودلاقاحی در جانداران نرماده و یا گیاهان دوجنسی، و یا مار حاصل از بکریابی، ممکن است هر دو دگره فرزند در این صفت، از یک والد دریافت شده باشد.

**۴۱۵** **تله‌های تستی** (الف) نادرست است. در صورتی که صفت و استه به  $X$  باشد، دگره نهفته در مردها به تنها توانایی بروز صفات را دارد، چون مردان  $XX$  بوده و در این صفات هر لی که دارند، ویزگی آن را بروز می‌دهد. (ج) نادرست است. زنبور کارگر، ماده دیپلوبتید و عقیم است که قدرت زایش ندارد. (د) نادرست است. در صورتی که رابطه دگرهای از نوع هم‌توانی یا بازیست ناقص باشد، انواع ژن نمودها برابر با انواع رخ نمودهایست (یا این صفت در یک جانور هاپلوبتید مثل زنبور نر بررسی می‌شود).

**۴۱۶** در یاخته پیکری هاپلوبتید زنبور نر و هاپلوبتید اووسیت ثانویه (ن) موارد (د) و (ه) امکان ندارد.

صفت و استه به  $X$  به صورت خالص یا ناخالص فقط در یاخته‌ها یا افراد  $XX$  مشاهده می‌شود، ولی در مردان که یاخته‌های پیکری  $XX$  دارند یا یاخته‌های هاپلوبتید مرد و زن نمی‌توان صفات را به صورت خالص یا ناخالص مشاهده کرد.

**۴۱۷** **تله‌های تستی** (الف، ب و ج) اووگونی، اووسیت اولیه و یاخته پیکری زنبور ماده یاخته‌ای دیپلوبتید با کروموزوم‌های جنسی همتا می‌باشند که می‌توانند حالت ناخالص با خالص را در صفات و استه به  $X$  نشان دهند. (د و ه) یاخته‌های پیکری هاپلوبتید زنبور نر یا یاخته‌های هاپلوبتیدی مثل اسپرماتوسیت و اووسیت ثانویه یا گویچه‌های قطبی و یاخته‌های ۲۷، ولی  $XX$  دار نمی‌توانند در صفات و استه به  $X$  دارای حالت خالص یا ناخالص باشند، چون فاقد دو کروموزوم  $X$  هستند.

**۴۱۸** آندوسپرم در نهاندانگان، دارای یاخته‌ای تربیلوبتید یا  $37$  فامتنی می‌باشد. اگر از زیست یازدهم به خاطر داشته باشد، تخم  $37$  که منتا آندوسپرم است از لفاح یک مجموعه فامتن هسته اسپرم، با دو مجموعه فامتن **یکسان** از یاخته دوهسته‌ای ماده ترکیب می‌شود. در این یاخته‌های تربیلوبتید، **حداکثر دو نوع دگره** در هر جایگاه ژنی یک صفت وجود دارد، یک نوع مربوط به اسپرم نر ( $37WW$ ) و دو تا دگره که با هم مشابه هستند ( $37RR$ ) که مربوط به یاخته دوهسته‌ای می‌باشد.

**۴۱۹** **تله‌های تستی** گزینه (۱): در کیسه روبانی نهاندانگان، هسته‌های یاخته دوهسته‌ای، چون از میتوز یک یاخته هاپلوبتید ایجاد شده‌اند، دو مجموعه فامتن مشابه دارند، در نتیجه از هر صفت یک **نوع دگره** دارند (در یک گلبرگ  $RRWW$  و  $WWWW$  من) باشند. گزینه (۲): دانه گرد رسانیده نهاندانگان، دارای دوهسته روبانی و زایشی هاپلوبتید می‌باشد که هر دور اثر **میتوز** یاخته هاپلوبتید گرد نارس ایجاد شده‌اند پس ژن نمود مشابهی دارند، در نتیجه فقط یک نوع دگره در هر صفت، ولی به تعداد دو عدد دارند ( $WWWW$  و  $RRWW$ ). ۱. گزینه (۴): پوسته دانه نهاندانگان، دیپلوبتید بوده و  **فقط از والد ماده حاصل شده است**. یاخته‌های آن می‌توانند در حالت خالص ( $WW$  و  $RR$ ) دارای یک نوع و در حالت ناخالص ( $RW$ ) دارای دو نوع دگره از یک صفت باشند.

**۴۲۰** (B) چون پرترقال درخت دارد و دارای رشد پسین می‌باشد، پس دولپه‌ای است. از طرفی در متن سؤال هم گفته شده که رشد آن مانند لوپیا است. پس رشد دانه و لپه‌ها (به صورت روزمند) دارد. در این گیاه، گرددهای نارس زیادی درون کیسه‌های گرد و تخمک‌های درون تخمدان ایجاد می‌شوند. به علت تقسیم میوز درون کیسه گرد و بافت‌های خورش هر تخمک، در یاخته‌های حاصل از میوز مثل گرده نارس یا کیسه روبانی می‌توان چهار نوع مختلف  $AR$ ،  $aR$  و  $AA$  و  $aa$  مشاهده کرد.

**۴۲۱** **تله‌های تستی** گزینه (۱): گرده نارس حاصل میوز است و **چهار حالت** می‌تواند داشته باشد. گزینه (۲): یک کیسه روبانی، حاصل میتوز بوده و تعدادی هسته مشابه هم دارد. گزینه (۴): یاخته‌های خورش همواره در هر تخمک، ژن نمود دولاد از والد ماده به صورت  $AaRW$  دارند.

**۴۲۲** (B) این یک تست هوش است در اندوخته  $abD$  و  $abD$  بوده است (چهار یاخته روحتماً  $aaBBDD$  بوده است) که گل والد ماده فاقد ال  $B$  می‌باشد. پس این اندوخته تشکیل نمی‌شود (تجویه راشمه بشدید که در بررسی ژن نمود آن میتوze، ال  $h$  های که دو تایی شیوه هم هستند، مربوط به والد ماده و یاخته روحتماً  $aaBBDD$  می‌باشند). در مورد قسمت دوم نیز علم شما مهم است، چون یاخته جنسی ایجاد شده در خامه، همان اسپرم است که می‌تواند  $aBD$  باشد و مثل گزینه (۲) نمی‌تواند ژن  $A$  داشته باشد، چون والد نر فاقد این ژن می‌باشد.

**۴۲۳** (A) ابتدا دقت کنید که پوسته دانه همواره ژن نمود مادر را دارد و  $AA$  می‌باشد (پس گزینه (۲) پیر) از طرفی تخم اصلی در این لفاح می‌تواند  $AA$  یا  $AA$  باشد. اگر تخم اصلی را  $AA$  در نظر بگیریم، تخم ضمیمه قطعاً باید  $AAA$  باشد (نادرستی گزینه (۳)) و اگر تخم اصلی  $AA$  باشد، تخم ضمیمه با توجه به نبودن ال  $a$  در والد نر، باید  $Aaa$  باشد چون قطعاً تخم  $aa$  بوده و یاخته دوهسته‌ای نیز در لفاح شرکت کرده است.

در نتیجه از این آمیزش چهار نوع اندوخته  $27$  و دو نوع یاخته دوهسته‌ای ( $aa$  یا  $AA$ ) ایجاد می‌شود.

**۴۲۴** (A) لوبیا، دانه‌ای دولپه و ذرت دانه تک‌لپه دارد. در هر دو دانه، پوسته دانه و تخمک و قسمت‌های ماده، ژن نمود یکسان والد ماده ( $AaBb$ ) را دارند (درستی بخش دوم)، ولی دقت کنید که یاخته اندوخته‌دار در دانه دولپه‌ای ها (نخود و لوبیا) به صورت لپه‌ای ها (گندم و وزرت) به صورت  $37$ ، یعنی آندوسپرم می‌باشد، که هیچ گاه نمی‌توانند به دلیل تفاوت عدد کروموزومی، ژن نمود یکسان داشته باشند (درستی بخش اول).

**۴۲۵** **تله‌های تستی** گزینه (۱): یاخته دوهسته‌ای آن‌ها می‌تواند در هر دو مثلاً  $AABB$  باشد. گزینه (۳): پوسته دانه آن‌ها، همواره مشابه ژن نمود والد ماده است. گزینه (۴): در بخش اول، یعنی لپه (ه) با هم تفاوت یا شباهت دارند، اما در بخش دوم، هر دو می‌توانند برگ اصلی یکسانی به صورت  $Aabb$  داشته باشند.

## پایاسخ آرشنیو تست‌های بیوپترفت

**۴۲۶** فقط مورد (د) صحیح است. همان‌طور که در زیست بازدهم آموختید در هنگام لفاح، فقط هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه شده و تنہ (قطلمه میانی) اسپرم به آن وارد نمی‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که هیچ یک از میتوکندری‌های اسپرم که در تنہ قرار دارند، وارد اووسیت نشده و از آنجا که بیماری موردنظر فقط از مادر به فرزندان می‌رسد و پدر نقشی ندارد، در نتیجه این صفت مربوط به ژن‌های سیتوپلاسمی است (ابه انتقال سیتوپلاسمی وابتیه  $7$  نیز فقط از پری‌بهره مترستقل می‌شود) تنہ در پری‌ران مثاحده می‌شود نه همه فرزندان!)

**۴۲۷** نکته • ژن این بیماری قرار گرفته در دنای حلقوی راکیزه‌ها است که این دنا، فاقد دو سر آزاد فسفات و هیدروکسیل می‌باشد (درستی د).

**۴۲۱** **تلههای تستن** (الف) دقت کنید فامتن‌های **هسته‌ای** در مرحله ۵ همانندسازی می‌کنند، ولی تقسیم دنای مینتوکندری مستقل از مراحل چرخهٔ یاخته‌ای هسته می‌باشد (از طرفی ویرگی که زن آن را **زن** نویسند). به جاییت خرد بیرون پیدا نمی‌کنند. از طرفی کوچکترین کروموزوم هسته‌ای ۷ است که ارتباطی به ژن‌های راکیره ندارد. (ب) دقت کنید همان‌طور که در متن تبت هم اشاره شده است، دنای سیتوپلاسمی از مادر، هم به فرزندان دختر منتقل می‌شود و هم به فرزندان پسر ( فقط در خوار). طبعاً هر میز، یک گامته می‌توانند ایجاد کنند. (ج) رونویسی ژن‌های سیتوپلاسمی در هسته صورت نمی‌گیرد پس رنابسیاراز ۲ در انجام این فرایند نقشی ندارد.

**۴۲۲** **موارد (ب) و (ج) صحیح هستند.** این نکته که در تبت گفته، یک رخدنمود فقط در زن‌ها دیده می‌شود این مطلب‌ومی‌رسونه که این صفت، قطعاً صفتی می‌باشد. (ب) و (ج) صحیح هستند. این نکته که در تبت گفته، یک رخدنمود فقط در زن‌ها دیده می‌شود این مطلب‌ومی‌رسونه که این صفت، قطعاً صفتی می‌باشد. (ب) و (ج) صحیح هستند. این نکته که در تبت گفته، یک رخدنمود فقط در زن‌ها دیده می‌شود این مطلب‌ومی‌رسونه که این صفت، قطعاً صفتی می‌باشد.

**۴۲۳** **هسته به X است.** چون یک رخدنمود فقط در فرد دارای دو X (زن) و به صورت ناخالص مثل  $X^R X^W$  دیده می‌شود. یعنی ژن‌نمود ناخالص باید دارای رخدنمود  $X^R X^R$  و  $X^R X^W$  و  $X^W X^W$  است. که حالت  $X^R X^W$  فقط در زن‌ها دیده می‌شود (رخدنمود R در مردان  $X^R Y$  و رخدنمود W در مردان  $X^W Y$  متحده می‌شود).

**۴۲۴** **تلههای تستن** (الف) نادرست است. در صفت مستقل از جنس، مرد یا زن بودن در بروز اغلب صفت‌ها فرقی ندارند. (ب) درست است. در ابتداء توضیح دادم، (ج) درست است. این صفت با وجود  $X^R$ ، رخدنمود R و  $X^W$ ، رخدنمود W را بروز می‌دهد. (د) نادرست است. صفت موردنظر، سه دگره‌ای نمی‌باشد.

**۴۲۵** **۰۱** هرگاه در مورد صفتی در زن و مرد احتمال بروز در صد متفاقی داشته باشد، آن صفت را وابسته به X در نظر می‌گیریم (در حفاظات وابسته به Z، اصل بروز در زنان نمی‌شیم). **۰۲** در مورد عبارت (د) دقت کنید که اگر صفت سه دگره‌ای و بدون رابطهٔ بارز و نهفتگی باشد، شش نوع ژن‌نمود و رخدنمود بروز می‌باشد.

**۴۲۶** **۰۳** در ابتداء لازم به یادآوری است که یاخته‌های اسپرماتوکوئی، اوگونی، اسپرماتوسبیت اولیه و اووسیت اولیه، از نوع دیپلوبتید می‌باشند. ولی گویجه‌های قطبی، اووسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرماتوسبیت ثانویه یاخته‌های هاپلوبتید می‌باشند.

**۴۲۷** **تلههای تستن** گزینه (۱): نادرست است. اسپرماتید و اسپرم یاخته‌های هاپلوبتید تک کروماتیدی در مردان هستند که اگر حاوی فامتن ۷ باشند در این صورت ژن صفات وابسته به X را ندارند. این یاخته‌ها، از سه دگره A, B, O. در فرد دارای هر نوع گروه خونی، فقط یک دگره دارند. این اسپرماتید یا اسپرم در صورت Xدار بودن، یک دگره از صفت وابسته به X و یک دگره از گروه خونی ABO دارد. درنتیجه حداقل یک ژن (مرحله ۷ راشن) و حداقل دو ژن (مرحله ۸ راشن) از این دو صفت را دارند. گزینه (۲): نادرست است. اوگونی یک یاخته دیپلوبتید و XX دار در دوران جنینی می‌باشد که از صفت وابسته به X، دو دگره و از Rh مثبت نیز دو دگره Dd یا DDD را دارد. پس کلاً از این دو صفت ۴ دگره دارد. (دست نکرد) اصل اضطرابانه و کثر در خبرها پس از تولد اوگونی ندارند. گزینه (۳): درست است. یاخته لایه درونی معده، یک یاخته پوششی با هسته دیپلوبتید می‌باشد که در مورد گروه خونی B قطعاً دارای دو دگره می‌باشد. ولی این یاخته اگر مربوط به مردان باشد که XY می‌باشند، در صفات وابسته به X خود دارای یک دگره می‌باشند و مجموعاً ۳ دگره (زن) در این دو صفت دارند. ولی در یاخته معده زنان که XX می‌باشد، دارای ۴ دگره می‌شود یعنی از هر صفت دو دگره دارند (دو گلبه برای گروه خونی و یک دگره به ازای هر چهار چهره). گزینه (۴): نادرست است. گویچه قطبی اول، همواره کروموزوم مضاعف دارد که از صفت وابسته به X دارای دو زن مشابه و از گروه خونی نیز دو زن مشابه دارند. ولی گویچه قطبی دوم، کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارد که یک ژن برای وابسته به Xها و یک ژن برای گروه خونی دارند (پس حداقل تعداد این چنین در گویچه قطبی اول برابر ۴ می‌باشد).

**۴۲۸** **۰۱** ابتداء باید ژن‌نمود پدر و مادر را بنویسیم. مرد کوررنگ  $X^d YBO$  با گروه خونی BO و زن سالم ناقل  $X^D X^d AO$  می‌باشد. وقتی پسر آنها کوررنگ شده است و زائده گروه خونی ندارد، یعنی گروه خونی OO داشته و از مادر سالم خود کروموزوم  $X^d$  را گرفته است.

		مادر	پدر	ژن‌نمود والدین
	$X^D X^d AO$	$X^d YBO$		

**۴۲۹** **تلههای تستن** گزینه (۱): درست است. دختر بیمار  $X^d X^d$  با گروه خونی OO دو صفت خالص دارد. گزینه (۲): نادرست است. دختر ناقل  $X^D X^d$  با گروه خونی BO در خنومدی مثل پدر دارد. گزینه (۳): نادرست است. دختر بیمار  $X^d X^d$  با گروه خونی BO در خنومدی مثل پدر دارد. گزینه (۴): نادرست است. فرزندی با گروه خونی AA خالص به دنیا نمی‌آید.

**۴۳۰** **۰۲** **موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.** صفت اول وابسته به X با دگره‌های R و W می‌باشد، ولی صفت دوم همانند Rh دارای دگره‌های بارز و نهفتگی می‌باشد.

**۴۳۱** **تلههای تستن** (الف) درست تکمیل می‌کند. گویچه قطبی اول و اسپرماتیدها، هر دو یاخته‌های هاپلوبتید هستند که گویچه قطبی، قطعاً حاوی X می‌باشد و یک دگره از صفات وابسته به X را حمل می‌کند. ولی در نصف اسپرماتیدها، فامتن ۷ وجود دارد که فاقد صفات وابسته به X می‌باشد. هر دو نوع یاخته گویچه قطبی و اسپرماتید، هاپلوبتیدند و حاوی یک نوع دگره از هر ژن در صفات غیرجنسی (متقل ارجنس) می‌باشند. (ب) نادرست تکمیل می‌کند. دقت کنید که فقط اوسویسته‌های ثانویه‌ای در لاقح شرکت می‌کنند که اسپرم به آنها برخورد کند. در آن صورت میوز ۲ را انجام داده و صفات خود را به نسل بعد منتقل می‌کنند. (ج) نادرست تکمیل می‌کند. یاخته دیپلوبتید XY لایه زاینده، برای دو صفت فوق دارای سه دگره (زن) می‌باشد که یکی مربوط به صفت وابسته به X است و دوتای دیگر که با هم دگره می‌باشند، مربوط به صفت مستقل از جنس دو دگره‌ای هستند (پس هر سه زن با هم گلبه نمی‌باشند). (د) نادرست تکمیل می‌کند. یاخته‌های گویچه قرمخونی، فاقد هسته و دگره برای صفت‌های مختلف می‌باشند.

**۴۳۲** **۰۲** **فرد بالغ سالم و حاوی ژن ناقل هموفیلی (X<sup>h</sup>)، قطعاً ژن ناقل بوده است که ژن‌نمود X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> دارد.**

**۴۳۳** **تلههای تستن** گزینه (۱): نادرست است. هر فردی چه سالم و چه بیمار ژن ساخت فاکتور VII را دارد. حالا این ژن می‌تواند در فرد سالم، فعل شود و در فرد بیمار، غیرفعال باشد. از طرفی یاخته‌های حاصل از میوز این ژن نیز، همگی یا  $X^H$  و یا  $X^h$  دارند که ژن سالم یا بیمار را به نسل بعد می‌دهند. گزینه (۲): درست است. منظور اووسیت ثانویه با حجم سیتوپلاسم زیاد است که با برخورد اسپرم به آن، مکانیسم لفاح آغاز می‌شود. گزینه (۳): نادرست است. طی میوز، ال سالم و یا بیمار به طور اتفاقی می‌تواند در گویچه قطبی یا اووسیت این خانم قرار بگیرد. پس داشتن ال سالم ( $X^H$ ) دلیلی بر داشتن سیتوپلاسم بیشتر نمی‌باشد. گزینه (۴): نادرست است. همیشه در تبت‌ها دقت کنید که گویچه خونی، فقط گویچه قرمز نیست. بلکه گویچه‌های سفید با هسته دیپلوبتید طبیعی نیز هستند که هر ژنی را دارند.

در این سؤال به بررسی یک صفت دو دگرهای در حالت غیرجنسی و جنسی در انسان‌ها می‌پردازیم، ولی از رابطه بین دگرهای خبری نداریم.

**تله‌های تستی** (۱) نادرست است. در زنان چون  $XX$  هستند و همواره در صفات جنسی و غیرجنسی، دو دگره یک صفت را می‌پذیرند، پس سه نوع **زن نمود** ( $X^AX^A$  و  $X^AX^a$  و  $X^aX^a$ ) در آن‌ها می‌توان مشاهده کرد. / گزینه (۲) نادرست است. اگر صفت غیرجنسی باشد، انواع **زن نمود** و **رخ نمود** آن در مردان و زنان تفاوتی ندارد. صفت فوق در حالت هم‌توانی با بارزیت ناقص بین دگرهای، می‌توان سه حالت  $WW$  و  $WR$  و  $RR$  در آن مشاهده کرد. / گزینه (۳) درست است. مردان در صفات وابسته خود به تعداد دگرهای یک صفت می‌توانند **زن نمود** یا **رخ نمود** داشته باشند که در این مثال حداقل و حداً کثر دو نوع می‌باشد، ولی در زنان، سه نوع **زن نمود** دیده می‌شود پس در کل جامعه، ۵ نوع **زن نمود** می‌توان مشاهده کرد. / گزینه (۴) نادرست است. اگر صفت غیرجنسی بدون رابطه بارز و نهفته‌ی ( $hh$ ) توانی یا بارزیت ناقص باشد، در این صورت در صفت ۲ دگرهای، ۳ نوع **زن نمود** و ۳ نوع **رخ نمود** در زنان مشاهده می‌شود.

فقط عبارت (ب) صحیح است.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. افراد با گروه خونی  $Rh$  منفی و یا مثبت ناخالص  $Dd$  را باسازد، پس اگر فرد موردنظر باشد، فقط یک **زن آن** در این صفت رونویسی و ترجمه می‌شود. / (ب) درست است. فردی که  $Rh$  مثبت دارد، در حالت ناخالص ( $Dd$ ) یا خالص ( $DD$ )، هر والدی از آن که  $D$  را به او داده است، قطعاً  $Rh$  مثبت داشته است. / (ج) نادرست است. در همه افراد سالم، زن‌های  $Rh$  بخشی از فامتن شماره یک را به خود اختصاص داده‌اند. / (د) نادرست است. در گامت‌ها، هسته دارای فقط یک ال  $Rh$  و صفات دیگر می‌باشند.

عبارات (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

منظور سؤال، اووسیت ثانویه و گاهی اولین جسم قطبی است که هاپلوئید بوده و هر فامتن آن‌ها دوکروماتیدی است.

**تله‌های تستی** (الف) درست است. در حالت عادی و بدون عمل کراسینگ‌اور، همواره هر کروموزوم مضاعف، دو نیمة مشابه یا همان کروماتیدهای خواهری دارد. / (ب) درست است. هر دو باخته فوق هاپلوئید بوده که یکی دگره هموفیلی  $X^H$  و دیگری سالم  $X^h$  دارد. / (ج) درست است. همه این باخته‌ها یکی، از دو فامتن‌های جنسی را دارند، در نتیجه زن‌های مسئول تعیین جنسیت را نیز دارند. / (د) نادرست است. بعضی صفات چند جایگاه **زنی** دارند، در نتیجه بیش از یک عامل (**زن**) برای این صفات وجود دارد.

عبارات (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

در این سؤالات باید در صورت **مهم بودن زن نمود**، برای حالات دارای **رخ نمود** باز هر حالت **خالص** و **ناخالص** را در نظر بگیرید. دقت کنید که این سؤال از نوع عددی و محاسباتی است ولی والا از طراحان کنکور (مخصوصاً نشر ۹۹) بعد نیست که سؤال بدن! در این سؤالات به ازای رخ نمودهای نهفته، عدد ۱ و برای بارزها یا حالات متعدد اغلب عدد ۲ را قرار می‌دهیم و آن‌ها را در هم ضرب می‌کنیم:

### تله‌های تستی

مرد هموفیلی ( $X^hY$ )	۱	×	۲	گروه خونی (AA-AO)	۱	×	۲	Rh مثبت (DD-Dd)	۱	×	۲	(R) موی دارای ال (فر) (RR-RW)	۱	×	۲	=۸	⇒	گزینه (۱): ۸ نوع <b>زن نمود</b> می‌تواند داشته باشد.
---------------------------	---	---	---	----------------------	---	---	---	--------------------	---	---	---	----------------------------------	---	---	---	----	---	--

زن سالم در هموفیلی ( $X^HX^H-X^HX^h$ )	۲	×	۱	گروه خونی (AB)	۱	×	۲	Rh مثبت (DD-Dd)	۲	×	۱	موی موج دار (RW)	۱	×	۱	=۴	⇒	گزینه (۲): ۴ نوع <b>زن نمود</b> می‌تواند داشته باشد.
---	---	---	---	-------------------	---	---	---	--------------------	---	---	---	---------------------	---	---	---	----	---	--

مرد سالم در هموفیلی ( $X^hY$ )	۱	×	۲	مرد سالم در فنیل کتونوری (PP-Pp)	۱	×	۲	Mیثت Rh (DD-Dd)	۱	×	۲	Mیثت Rh (DD-Dd)	۱	×	۲	=۴	⇒	گزینه (۳): ۴ نوع <b>زن نمود</b> می‌تواند داشته باشد.
-----------------------------------	---	---	---	-------------------------------------	---	---	---	--------------------	---	---	---	--------------------	---	---	---	----	---	--

زن سالم در هموفیلی ( $X^HX^H-X^HX^h$ )	۲	×	۱	زن سالم در فنیل کتونوری (PP-Pp)	۱	×	۲	A گروه خونی (AA-AO)	۱	×	۲	دارای ال صافی (W) (RW-WW)	۱	×	۲	=۱۶	⇒	گزینه (۴): ۱۶ نوع <b>زن نمود</b> می‌تواند داشته باشد.
---	---	---	---	------------------------------------	---	---	---	------------------------	---	---	---	------------------------------	---	---	---	-----	---	---

موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. در بیماری وابسته به **X** بارز، اگر پسری بیمار باشد، قطعاً **زن نمود**  $X^AY$  داشته است. این پسر، فامتن ( $X^A$ ) خود را از مادرش به ارث برده است، که چون بیماری بارز است، مادر وی یا  $X^AX^A$  و یا  $X^AX^a$  بوده است، که در هر دو صورت بیمار می‌باشد (درستی ب).

**نکته** در بیماری دارای **زن** وابسته به **X** بارز، پسر بیمار، قطعاً مادر بیمار دارد و در آینده نیز، همه دختران وی بیمار خواهند شد.

**تله‌های تستی** (الف) در بیماری‌هایی که **زن** بارز سبب ایجاد بیماری می‌شود به افراد ناخالص  $Aa$  یا  $X^AX^a$ ، ناقل گفته نمی‌شود، چون این افراد بیمارند، ولی واژه **نافل** به افاد سالم اطلاق می‌شود. / (ج) بیماری وابسته به **X** نهفته در مردان با یک ( $X^a$ ) بروز می‌باید، ولی در زنان وجود هر دو ( $X^a$ ) برای ایجاد زن بیمار  $X^AX^a$  لازم است، پس فراوانی زنان بیمار کمتر می‌باشد. / (د) در فصل بعد مخواهیم که برخی بیماری‌ها مثل کم خونی داسی شکل در نواحی مالاریا خیز یا عوامل تغذیه‌ای در فنیل کتونورها، می‌توانند فراوانی **زن آنها** در اثر عوامل محیطی تغییر یابند، ولی بسیاری از بیماری‌های ارشی، تحت تأثیر محیط قرار نمی‌گیرند.

موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. در این سؤال ابتدا به میوز در یک خانم بالغ دقت کنید:

در کتاب یازدهم یاد گرفتید که میوز زنان از دوران جنینی توسط اوسویت اولیه آغاز می‌شود و تا پروفاز ۱ طی می‌شود، یعنی ۲۳ چهارتا به آن در دوران جنینی تشکیل شده است و به دنبال اتمام تقسیم میوز ۱ رخ نمی‌دهد (نادرستی د). ادامه میوز ۱ اوسویت اولیه پس از شروع دوران بلوغ آغاز می‌شود و تا حوالی روز ۱۴ دوره جنسی، **یک اووسیت ثانویه و یک گویچه قطبی** در تخدمان ایجاد می‌شود (نمی‌کنم! یا **همان تخفک!**!) (نادرستی الف و ج). در نهایت در صورت وجود اسپرم در لوله فالوپ (لوله رحم)، از هر اووسیت ثانویه، یک گامت یا تخمک در لوله رحم ایجاد می‌شود (درستی ب) و سه تا یاخته دیگر گویچه قطبی می‌باشند.

• نکته •

اووسیت اولیه‌ای که ناقل فنیل کتونوری و هموفیلی می‌باشد، ژن نمود  $X^H X^h Ff$  داشته است که توانایی ایجاد ۴ نوع گامت ( $X^H X^h$ ,  $X^h F$ ,  $X^H F$ ,  $X^h f$ ,  $X^H f$ ) دارد، ولی در هم میوو، یک نوع اووسیت ثانویه و سپس تخمک یا گامت ایجاد می‌کند.

۴۹

## درسنامه درختی

شروع

### صفات جنسی و غیرجنسی

افراد بیمار به صورت خالص  $AA$  یا ناخالص  $Aa$  هستند.  
کلمه **ناقل** در این بیماری‌ها معنی ندارد.  
افراد سالم به صورت خالص  $aa$  و فاقد الی بیماری می‌باشند.  
از آمیزش والدین بیمار ناخالص ( $Aa$ ) ← امکان به دنیا آمدن دختر یا پسر سالم ( $aa$ ) وجود دارد.

بیماری مستقل از جنسی  
جنس باز (A)

فرد بیمار به صورت خالص  $aa$  می‌باشد (فضلل کتونور و کم خون راسی چکل).  
افراد سالم خالص به صورت  $AA$  می‌باشند.  
افراد ناخالص به عنوان ناقل  $Aa$  در مردان و زنان دیده می‌شوند.  
از آمیزش والدین سالم ناقل ( $Aa$ ) می‌توان فرزند دختر یا پسر بیمار ( $aa$ ) متولد شود.

بیماری مستقل از جنسی  
جنس نهفته (a)

در زنان شایع‌تر از مردان می‌باشد.  
مردان دارای دو نوع فنوتیپ و ژنوتیپ بیمار ( $X^A Y$ ) و سالم ( $X^a Y$ ) می‌باشند.  
زن بیمار خالص  $X^A X^A$   
زن دارای سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ بیمار و سالم هستند  $X^A X^a$   
زن بیمار ناخالص  $X^a X^a$   
فرد **ناقل** در این صفت معنی ندارد (طفل باید ناخالص با فنوتیپ سالم باشد).  
قطعان مادر بیمار داشته است ( $X^A X^a$ ).  
پسر بیمار ( $X^A Y$ )  
قطعان همه دختران آینده او نیز بیمار می‌شوند. چون  $X^A$  را از وی دریافت می‌کنند.  
از والدین بیمار آن‌ها ← در صورتی که مادر ناخالص ( $X^A X^a$ ) باشد ← ممکن است پسر سالم  $X^a Y$  به دنیا بیاید.

بیماری مستقل از جنسی  
 $(X^A)$

مثل بیماری هموفیلی است ← شایع‌ترین نوع آن، در اثر فقدان عامل انعقادی  $\delta$  خون می‌باشد.  
در مردان شایع‌تر از زنان می‌باشد.

بیماری مستقل از جنسی  
 $(X^A)$

$X^A Y$  = مرد سالم  
مردان دو نوع ژنوتیپ و فنوتیپ دارند  $X^a Y$  = مرد بیمار  
مرد ناقل وجود ندارد.  
زن سالم خالص  $X^A X^A$   
زن دارای سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیپ می‌باشند  $X^A X^a$   
زن سالم ناخالص = زن ناقل (حمل)  
زن بیمار  $X^a X^a$   
قطعان پدر بیمار ( $X^A Y$ ) داشته است.  
قطعان در آینده، هر پسر وی بیمار خواهد شد ( $X^a Y$ ).  
از والدین سالم آن‌ها ← اگر مادر ناقل ( $X^A X^a$ ) باشد ← احتمال به دنیا آمدن پسر بیمار ( $X^a Y$ ) وجود دارد.

بیماری مستقل از جنسی  
 $(X^a)$

۱۴۳ ۱) ژن نمود صحیح مرد هموفیل ( $h$ ) مبتلا به فنیل کتونوری ( $f$ ) با گروه خونی  $ABX^h Yff$  است. در این فرد، اسپرماتوسیت‌های اولیه

دیپلوئید دارای یک ژن  $h$  هموفیلی و دو ژن  $ff$  فنیل کتونوری بوده (معنی  $\text{فرن} \text{ فرن} \text{ سیارک}$  دارند). از طرفی اسپرماتوسیت‌های ثانویه نیز هاپلولئید مضاعف هستند که نصف آن‌ها دو الی بیماری  $f$  را دارند و نصف دیگر  $f$  دارند، ولی همگی طی ادامه میوز ابتدا سانتریولهای خود را مضاعف می‌کنند.

۲) گزینه تستی: اولاً آنژیم سازنده کربوهیدرات  $A$  و  $B$  گروه خونی در بررسی ژن‌های گروه خونی مورد نظر ما نیست، بلکه آنژیم اضافه‌گذنده آن‌ها به گوییجه قرمز مورد بررسی قرار می‌گیرند. ثانیاً این آنژیم‌ها نیز در گوییجه قرمز فعلاند. ۳) گزینه: نادرست است. یاخته سرتولی، دیپلوئید است و هر دو ژن مربوط به آنژیم اضافه‌گذنده کربوهیدرات  $A$  و  $B$  را به گوییجه قرمز دارد. ۴) گزینه: نادرست است. تبدیل اسپرماتید به اسپرم با تقسیم سیتوپلاسم همراه نمی‌باشد، بلکه به همراه از دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم می‌باشد (که از نوع تقویم هسته‌نیست).

بیماری های هموفیلی و هموفیلی



۴۳۴ - خب، قرار بود اول بدویم تا به ژن نمود والدین برسیم! ابتدا در مورد کلمه **ناقل** دقت کنید که وقتی در بیماری می‌بینید، نشان دهنده این است که بیماری از نوع نهفته است. خب مرد سالم از نظر وابسته به  $X^A Y$  نهفته را  $X^A Y$  می‌گیریم که دارای همه نوع زائدگرده خونی به صورت  $AB^+$  می‌باشد. این مرد بازنی ناقل  $X^A X^a$  که گروه خونی  $B^+$  ناخالص دارد، یعنی  $BODd$  است آمیزش می‌کند (توجه را شنیده شد در این موضع وقوع خاص رنگ منشود، مربوط به هردو صفت است). تا اینجا تنها ابهام در ژن نمود والدین،  $Rh$  مثبت پدر است که می‌تواند  $DD$  یا  $Dd$  باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. در این خانواده احتمال به دنیا آمدن پسر بیمار  $X^A Y$  وجود دارد. / گزینه (۲): نادرست است. یادتون باشه، اصلاً کربوهیدرات  $O$  نداریم، بلکه نوع  $A$  و  $B$  داریم (اله الی چرخ داریم)! / گزینه (۳): نادرست است. فرزند سالم می‌تواند پسر  $X^A Y$  و یا دختر  $X^A X^a$  باشد (صیغه‌های هیچ طبقی در رابطه با مفعای شدن که چون نیست چون که نمود پدر، نهاین نشده است). / گزینه (۴): درست است. فرزند سالم ناخالص به صورت  $X^A X^a$  بوده که می‌تواند مانند مادر، ژن نمود  $BODd$  را نیز داشته باشند.

۴۳۵ - عبارات (الف) و (ب) صحیح هستند. ژن نمود پسر برای هموفیلی به شکل  $X^H Y$  است که  $Y$  از اسپرم پدر و  $X^H$  از تخمک مادر به ارث رسیده است. پس در یاخته‌های مادر  $X^H$  وجود دارد. از طرفی، چون دختر هموفیل  $X^h X^h$  به دنیا آمده است، پس پدر بیمار  $X^h Y$  و مادر ناقل  $X^H X^h$  بوده است. در مورد گروه خونی چون پسر  $BBdd$  به دنیا آمده است، هر والد دو دگره (اله  $B$  و  $d$ ) را داشته است. از طرفی وقتی دختر  $A$  به دنیا آمده است پس یک والد گروه خونی  $AB$  داشته است و چون دختر آن‌ها گروه خونی  $Rh$  مثبت دارد، پس یک والد، قطعاً  $Dd$  بوده است. پس قطعاً پدر  $X^H X^h$ ، مادر  $Dd$  و یک والد  $AB$  بوده است. **تله‌های تستی** (الف) درست است. یک والد  $AB$  بوده است ولی والد دیگر می‌تواند  $AB$  یا  $BO$  باشد. / (ب) درست است. یک والد قطعاً  $Dd$  است، ولی والد دیگر  $dd$  و یا  $BO$  می‌باشد. / (ج) نادرست است. مادر و هر دختری پس از تولد، فاقد اووگونی می‌باشد. / (د) نادرست است. پدر بیمار  $X^h Y$  است و ناقل در آن معنی ندارد.

۴۳۶ - در یک خانواده ۴ نفره در دو حالت، گروه خونی همه اعضاء با هم متفاوت است. (B) حالت اول: ژن نمود پدر و مادر به صورت  $AB$  و  $OO$  باشد، که در نتیجه فرزندان ژن نمودهای  $AO$  و  $BO$  را نشان می‌دهند. / حالت دوم: ژن نمود پدر و مادر به صورت  $AO$  و  $BO$  باشد، که در نتیجه ژن نمود دو فرزند اول، می‌تواند به صورت  $AB$  و  $OO$  باشد (اله چرخ نمودهای ریگری هم ممکن است که نیزی به کام نداریم). با توجه به موارد فوق در هیچ یک از حالات، فرزندان کربوهیدرات مشابه روی گویچه قرمز ندارند (توجه داشته باشید که اله  $O$ ، نه آنژیوم منسوزونه کربوهیدراتی به گویچه خرم اضافه می‌نماید).

**تله‌های تستی** گزینه (۱): تنها در حالت اول، یکی از والدین دارای ژن نمود ناخالص است. / گزینه (۲): در حالت اول، والدین قادر دگره مشابه گروه خونی در فامتن شماره ۹ خود هستند. / گزینه (۴): با توجه به موارد فوق، در حالت اول، هر دو فرزند و در حالت دوم یکی از فرزندان، آنژیم (هایم) که کربوهیدرات را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه می‌کند، داراست.

۴۳۷ - خب بدون از دست دادن وقت، چون اطلاعات زیادی از والدین نداریم، باید بزم سر وقت گزینه‌ها! (C) **تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. فرض کنید پدر و مادر ناقل فنیل کتونوری ( $Ff$ ) با گروه خونی  $AB$  بوده‌اند. در این صورت احتمال پسر  $ffAA$  و پسر  $BBff$  نیز وجود دارد. / گزینه (۲): نادرست است. وقتی پدر سالم است ( $X^H Y$ ) امکان ندارد، دختر هموفیل  $X^h X^h$  به دنیا باید. / گزینه (۳): درست است. اگر دختر فنیل کتونور  $ff$  با گروه خونی  $AB$  به دنیا باید، چون فرض بر مشابه بودن گروه خونی ناخالص والدین است پس هر دو  $AB$  بوده‌اند و امکان به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی  $O$  وجود ندارد. / گزینه (۴): نادرست است. اگر پسر هموفیل ( $X^h Y$ ) به دنیا باید، مادر سالم ناقل ( $X^H X^h$ ) بوده است. از طرفی چون گروه خونی  $BO$  به دنیا آمده است، پس والدین هر دو  $BO$  بوده‌اند ولی چون پدر سالم  $X^H Y$  است، امکان متولد شدن دختر بیمار  $X^h X^h$  وجود ندارد.

۴۳۸ - موارد (الف) و (ج) نادرست هستند. (C) طبق معمول اول به دنبال ژن نمود والدین می‌رویم. چون سه نوع رخ نمود گروه خونی احتمال تولد دارد، پس والدین به صورت  $(AO \times AB)$  و یا  $(AB \times AB)$  بوده‌اند.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. در حالت آمیزش بین والدین  $AB$  این حالت نقض می‌شود. / (ب) درست است. در این آمیزش‌ها، قطعاً هیچ والدی گروه خونی  $O$  ندارد (اله گیری از والدین لگو خونی  $O$  داشته باشد، حداقل در نوع لگو خونی در فرزندان متأثره می‌شود). / (ج) نادرست است. مادر در دو نوع آمیزش اول می‌تواند  $AO$  یا  $BO$  باشد. / (د) درست است. در هر سه نوع آمیزش، قطعاً هر دو والد، ژن نمود ناخالص دارند.

۴۳۹ - موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. از آنجا که والدین دارای گروه خونی مثبت و فرزند آن‌ها دارای گروه خونی  $A$  دارد، به صورت  $AO$  است، پس ژن نمود گروه خونی والدین به صورت  $AODd$  و  $ABDd$  است.

دقت داشته باشید، از آنجا که از پدر و مادری سالم، فرزندی بیمار متولد شده است، این بیماری نوعی بیماری **نهفته** است. اما اگر ژن آن بر روی فامتن جنسی باشد، برای اینکه فرزند دختر مبتلا باشد، پدر نیز باید به آن بیماری مبتلا باشد که چنین نیست. پس این بیماری، نوعی صفت **نهفته و مستقل از جنس** مثل فنیل کتونوری ( $ff$ ) است.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. بیماری مستقل از جنس است و احتمال ابتلا به آن، ربطی به جنسیت ندارد. / (ب) درست است. با توجه به جدول ژن نمود والدین، به راحتی قابل درک است. / (ج) نادرست است. صد بار گفتم دقتش کن! گویچه سفید هم گویچه خونیه، ولی زائد گروه خونی نداره! / (د) نادرست است. ژنوم سیتوپلاسمی هر فرزند، از مادر به ارث می‌رسد که تخمک این مادر با گروه خونی  $AB$ ، امکان ندارد که اله  $O$  داشته باشد.

۴۴۰ - پسری که به بیماری مستقل از جنس نهفته ( $aa$ ) مبتلاست، قطعاً دارای دو دگره نهفته است که هر یک از دگرهای را از یکی از والدین دریافت کرده است (والدین می‌توانند ناچل ( $aa$ ) با یمیر ( $aa$ ) باشند).

**تلهه‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. پسر هموفیل،  $X^hY$  است، که می‌تواند پدر سالم  $X^H X^h$  و مادر سالم ناقل  $X^H X^H$  داشته باشد. / گزینه (۲): نادرست است. هر سه می‌توانند  $DD$  باشند. / گزینه (۳): نادرست است. دقت کنید که عوامل دیگری، مانند کمبود کلسیم و کمبود ویتامین K نیز در انعقاد خون اخیال ایجاد می‌کنند که بیماری رئنیکی محسوب نمی‌شوند (از رو منظر رنگ هم به سوال گاهه کنید، اولاً هر متورک در زبان به تولید تخفف نمی‌انجامد و از طریق هر مکمل انعقاد خون، ناشی از هموفیل و صفت واپسی به  $X$  نمی‌باشد).

۴۴۱ موارد (ج) و (د) درست می‌باشند. چون پدر این زن دو بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری به صورت  $X^hYff$  داشته است، پس زن خانواده، قطعاً سالم ناقل، به صورت  $X^H X^h Ff$  و با گروه خونی A (به صورت AA یا AO) بوده است.

**تلههای تستی** (الف) نادرست است. اگر با مرد سالم  $X^H Y F f$  که گروه خونی  $B$  دارد، آمیزش کند، ممکن است صاحب پسری هموفیل و فنیل کتونور با گروه خونی  $B$  شوند (اگر مرد  $AO$  باشد). (ب) نادرست است. اگر زن  $AO$  باشد، اووسیت اولیه که دیپلوئید است، الهای  $A$  و  $O$  خواهد داشت. (ج) درست است. اگر مرد ناقل فنیل کتونوری  $Ff$  باشد و گروه خونی آن ال  $O$  داشته باشد، می‌توان انتظار داشت دختری سالم ناقل هموفیلی، ولی مبتلا به فنیل کتونوری با گروه خونی  $O$  به صورت  $X^H X^h ffOO$  به دنیا بیاید. (د) درست است. از آمیزش زن موردنظر با مردی  $Y f f$  می‌توان انتظار پسری  $X^h Y f f$  داشت.

۴۴۲) در این مثال‌ها که فقط یکی از والدین مشخص هستند، مجبورید همه گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنید تا به پاسخ صحیح برسید. چون فقط مرد هموفیل  این خانواده  $X_h^R$  مشخص است (دخت کنید که دلگوهای صفت هم توان، وابسته به  $X$  بوده و خادرابطه باز و نهفتشی می‌باشد). مادر در این خانواده، سالم است که می‌تواند  $X_H X_H$  یا  $X_H X_h$  باشد.

**تلههای تستی** گزینه (۱): نادرست است. اگر مرد  $X_h^R X_h^W$  را با خانمی  $X_H^R X_h^W$  آمیزش دهیم، دختران ( $XX$ ) آنها ها یا  $X_h^R X_h^W$  می‌شوند که در حالت دوم هموفیل و هم‌توان می‌باشد. گزینه (۲): نادرست است. از آمیزش  $X_h^R Y$  با خانمی  $X_H^W X_h^W$ ، هر دختر بیمار به صورت  $X_h^W X_h^R$  بارخنمود می‌شود (عصت کنید که این گزینه لغنه است که هر رختری بیمار خواهد شد). گزینه (۳): درست است. وقتی پدر  $X_h^R Y$  و مادر  $X_H^W X_h^W$  باشد، همواره ( $X_h^R$ ) از پدر به همه دختران می‌رسد پس یک کروموزوم  $X$  با دو ال  $R$  و  $H$  ندارند. گزینه (۴): نادرست است. از آمیزش  $X_h^R Y$  با  $X^R X^W$  در پسران آنها دو حالت

و  $X^WY$  ایجاد می‌شود که  $\frac{1}{2}$  آن‌ها رخ نمود  $R$  و نصف دیگر  $W$  می‌شوند. ( وقت کنید که احتمال پربار خ نمود  $W$  در این خانواده وجود دارد).

**۳۴۳** موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.  
**تله‌های تستی** الف) نادرست است. اگر والدین را به صورت یک سالم ناقل و دیگری بیمار در نظر بگیریم ( $Ff \times ff$ )، در این صورت هر فرزند، قبل از تولد می‌تواند  $Ff$  یا  $ff$  باشد، یعنی مشاهه هر والد امکان دارد بشود. در این حالت، والدین ژن نمود یکسان نداشته‌اند. / ب) درست است. فقط در آمیزش  $ff$  با  $FF$  است که هر فرزند  $Ff$  می‌شود که به صورت سالم ناقل می‌شود. در این حالت این فرزندان، ژن نمود متفاوت با والدین خود دارند (این فرزندان همچنان سالم هستند و توانایی تولید آنژیوی دارند که خلیل آن‌ها را تجزیه می‌کنند). / ج) درست است. فقط از آمیزش  $ff$  با  $Ff$  است که هر فرزند یا  $Ff$  یا  $ff$  می‌شود که قبل از تولد ممکن است رخ نمود هر دو والد را داشته باشد. در این صورت یک والد سالم ناقل و یک والد بیمار بوده است (رخت کسیده در این عبارت از واژه **خنده** استفاده شده پرس باید در فرزندان صرفاً نوع رخ نمود را بیند). / د) درست است. در این صورت والدین، فقط  $FF \times Ff$  بوده‌اند که همه فرزندان با رخ نمود سالم و متفاوت با والد  $ff$  به دنیا می‌آیند.

۴۴۴  موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. علت درستی مورد (ب) این است که در صورتی که برخی از فرزندان پسر، سالم و برخی بیمار هموفیلی می‌شوند، پس باید مادر، ناقل بیماری باشد، یعنی از نظر این بیماری سالم و واجد یک دگرگاه بیماری است. از آنجا که فامنن ۷ فاقد جایگاه برای ژن بیماری هموفیلی است، پدر نقشی در بیمار شدن پسران ندارد و می‌تواند سالم و یا بیمار باشد.

**تله‌های تستی** (الف) وقتی هر دختر یک خانواده هموفیل می‌شود، یعنی پدر قطعاً هموفیل بوده است و مادر نیز قطعاً هموفیل ( $X^hX^h$ ) بوده است، چون اگر مادر ناقل ( $X^HX^h$ ) باشد، امکان دارد نصف دختران سالم شوند. (ج) دختر بیمار ( $X^hX^h$ ) هموفیلی، یکی از دگرهای بیماری را از پدر خود دریافت می‌کند، بنابراین پدر این فرد حتماً باید بیمار باشد (اصل مردان نمر توانند در این حضت، نعلنی همراه با خاصیت خاص باشند). (د) برای اینکه همه فرزندان پسر بیمار ( $X^hY$ ) باشند، باید مادر بیمار ( $X^hX^h$ ) باشد و همان طور که در ابتدا توضیح داده شد، پدر نقشی در هموفیل شدن پسران خود ندارد و نمی‌توان ژن نمود آن را به طور قطع مشخص کرد.

زیرا پسر همواره فامن  $X$  را از والد مادر دریافت می‌کند.

**تلهه‌های تستی** گزینه‌های (۱) و (۲): از ازدواج پدر سالم و مادر ناقل فاویسم تمامی زاده‌های دختر، سالم هستند، ولی نیمی از آن‌ها زن فاویسم را دارند و ناقل محسوب می‌شوند و دختر ناقل می‌تواند ژن فاویسم را به پسران نسل بعد انتقال دهد. نیمی دیگر از دختران سالم و خالص هستند، پس هیچ گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به فاویسم در نسل بعد داشته باشند. / گزینه (۳): از ازدواج پدر فاویسم و مادر ناقل نیمی از دختران، بیمار می‌شوند، یعنی ژن فاویسم را در هر دو فامیل  $\lambda$  دارند. نیمی از همه زنان ناقل فاویسم در نسل بعد داشته باشند.

۴۴۶ دختر بیمار دارای  $BB$  است که یک دگرها  $B$  را از پدر و دگرها  $B$  را از مادر خود دریافت کرده است. وجود یک دگرها  $B$  در پدر وی، سبب بروز  بیماری طاسی می‌شود، بنابراین قطعاً پدری طاس دارد (رد گزینه (۳) و درستی گزینه (۱)). از دگر مادر و تواند دارای  $BB$  باشد، فرمائید.  $BB$  و  $BB$  نمایند. جاتا  $BB$  و  $BB$  نمایند. (رد گزینه (۲))

۲۴۷ موارد (الف) و (د) نادرست هستند. هنگامی که در خانواده‌ای، پدر به یک بیماری نهفته وابسته به جنس (مثل  $\text{کوئرین}^a$ ) مبتلا باشد و مادر خالص بارز یعنی سالم باشد، در حقیقت ژن نمود پدر به صورت  $X^AX^A$  و مادر  $X^aY$  بوده است. در این خانواده بر حسب قوانین احتمالات، دونوع فرزند می‌تواند ایجاد شود. همه پسران آنها  $X^AY$  و سالم می‌شوند ولی همه دختران آنها سالم ناصل به صورت  $X^AX^a$  می‌توانند بشوند.



پدر مبتلا : فنتویپ والدین	مادر سالم	$X^AX^a$ دختر سالم (نصف فرزندان)	$\frac{1}{2} X^AY$ پسر سالم (نصف فرزندان)
$X^aY$	$\times$	$X^AX^A$	بات فرزندان $\Rightarrow$ :

همه فرزندان آنها سالم می‌شوند، ولی ژن بیماری ( $X^a$ ) فقط در دختران به صورت نهفته وجود دارد.

نکته

فرزند

۲۴۸ تله‌های تستی (الف) نادرست است. همه پسران سالم هستند. / (ب) درست است. فقط دختران، دگر بیماری را دارند. / (ج) درست است. هر دختر آنها ناصل و دارای دگر بیماری است. / (د) نادرست است. فرزند بیمار در این خانواده به دنیا نمی‌آید.

۲۴۸ تله‌های تستی (ج) و (د) صحیح هستند. در حل این مسئله برای اینکه شما بهتر و راحت‌تر متوجه شوید، بیماری هموفیلی را در نظر می‌گیریم. (در لکنوور نیز واقعیت من توانید، نوعی بیماری را جایلیدن قرار دهید. ایگونه ببررسی آن را راحت‌تر هستید.)

۲۴۹ تله‌های تستی (الف) نادرست است. مرد سالم ( $X^H X^h$ ) وزن ناصل ( $X^H Y$ )، می‌توانند صاحب پسر بیمار ( $X^h Y$ ) شوند. / (ب) نادرست است. از آمیزش مرد بیمار ( $X^h Y$ ) با زن ناصل ( $X^H X^h$ )، احتمال به دنیا آمدن دختر ناصل ( $X^H X^h$ ) وجود دارد. / (ج) درست است. در بیماری‌های نهفته، وقتی والدین بیمارند، قطعاً فرزندان نیز بیمار خواهد شد. / (د) درست است. از آمیزش مرد سالم ( $X^H Y$ ) با زن بیمار ( $X^h X^h$ )، قطعاً همه پسران آنها بیمار ( $X^h Y$ ) خواهند شد.

۲۵۰ تله‌های تستی (الف) نادرست است. چون پدر از نظر بیماری سالم است، ولی دختر آنها بیمار است، لذا صفت بیماری وابسته به جنس، بازه بوده است. یعنی پدر ( $X^T Y$ ) و دختر ( $X^T X^t$ ) بیمار شده است. ژن نمود مادر از نظر بیماری یا خالص بارز ( $X^T X^T$ ) است. ژن نمود پدر از نظر گروه خونی  $Rh$  یا خالص نهفته است یا خالص ( $Dd$ ) است.

۲۵۱ تله‌های تستی (الف) نادرست است. اگر مادر  $A$  دارد، پس گروه خونی  $A^-$  داشته و پدر خانواده گروه خونی  $B$  با  $Rh$  نامشخص دارد. چون فرزند  $O^-$  از آنها به دنیا آمده است، پس گروه خونی مادر  $AOdd$  و پدر  $BOdd$  یا  $BODd$  بوده است. حالا کل ژن نمود والدین را می‌نویسیم:

۲۵۲ تله‌های تستی (۱): نادرست است. اگر مادر  $X^t YABDd$  داشته باشد، دختر  $X^T X^t OO$  سالم بوده و گروه خونی متفاوت با والدین دارد. / (گزینه (۲)): نادرست است. این زوج می‌توانند پسر فوق را به صورت  $X^t YABDd$  داشته باشند اگر مادر  $X^T X^t$  باشد. / (گزینه (۳)): نادرست است. این فرزند می‌تواند مثل پسر یا دختری بیمار با گروه خونی  $B^+$  یا  $B^-$  باشد. / (گزینه (۴)): درست است. چون این زوج به دلیل اینکه پدر فاقد ال بیماری است، نمی‌توانند فرزندی با دوال بیماری  $X^T X^T$  داشته باشند.

۲۵۳ تله‌های (ب) و (ج) عبارت‌های (ب) و (ج) جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

ابتدا در این سؤالات پی به ژن نمود پدر و مادر ببرید و سپس به راحتی و با آرامش، احتمال ایجاد هر صفت در هر فرد را پیدا کنید.

بررسی ژن نمود پدر خانواده

مرد سالم از نظر هموفیلی  $X^H Y$  می‌باشد که گروه خونی  $AB^+$  دارد. از طرفی، چون فرزند اول آنها فاقد پروتئین  $D$  دارد، پس ژن نمود پدر خانواده به صورت  $X^H YABDd$  بوده است. بررسی ژن نمود مادر خانواده:

خانمی ناصل هموفیلی که گروه خونی  $B^+$  دارد، به صورت  $X^H X^h B^- ? D^- ?$  می‌باشد که چون فرزند اول آنها گروه خونی  $A^-$  دارد، پس قطعاً به صورت  $BODd$  بوده است (چون اگر مادر  $BB$  بوده باشد، دلگیر فرزند  $B$  با گروه خونی  $A$  نمی‌تواند داشته باشد).

ژن نمود مادر خانواده به صورت  $X^H X^h BODd$  می‌باشد.

حالا با توجه به ژن نمودهای پدر و مادر خانواده، یکی احتمال فرزندان هر عبارت را بررسی می‌کنیم:

الف) درست است. فرزندی سالم با گروه خونی  $AB^+$  قطعاً این زوج احتمال تولد دارد. / (ب) نادرست است. پسری هموفیل که فاقد قدرت تولید عامل  $8$  خون است، بوده که می‌تواند با گروه خونی  $BB$  خالص و  $dd$  منفی به دنیا بیاید. / (ج) نادرست است. دختر ناصل هموفیلی، ( $X^H X^h$ ) بوده که از این زوج حاصل می‌شود، ولی از طرفی نمی‌توان گروه خونی  $A$  (AA) از این زوج به دنیا آورد. / (د) درست است. دختر بیمار  $X^h X^h$  از این آمیزش ایجاد نمی‌شود، چون پدر خانواده هموفیلی ندارد. ابتدا طبق معمول باید بجتنگیم تا به ژن نمود والدین بررسیم! خانواده چهار نفره دارای دو فرزند می‌باشد، چون فرزند اول پسری هموفیل شده است، پس

پدر	پسر
$X_t^H Y A^- ? d$	$X_T^h Y A^- ? dd$

مادر	دختر
$X_t^H X_T^h B^- ? Dd$	$X_t^H X_t^H ABD^- ?$

در نتیجه هر کوئرینوزه که به فرزندان رسیده باشد عین در پدر و مادر وجود داشته باشد و نمی‌توانیم به طور انتخابی یکی بر ایال

یکی از کام شکاف دار را به پسر بدھیم و در صورت بعد به بگیریم).

با توجه به جدول رو به رو، دختر خانواده در صفت هموفیلی سالم خالص است.

**تلههای تستی** گزینه (۱): نادرست است. هیچ کدام از دو والد مبتلا به هموفیلی نیستند. گزینه (۲): نادرست است. مادر نمی‌تواند گروه خونی O داشته باشد. گزینه (۳): درست است. با توجه به جدول صحیح است. گزینه (۴): نادرست است. بدری که دختر بیمار دارد، قطعاً کام شکاف دار دارد.

**۴۵۲** موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند و مورد (د) صحیح است چون در یک فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، به علت اختلال در تولید عامل‌های انعقادی، روبی خونزیری‌های شدید، لخته تشکیل نشده و در نتیجه حجم زیادی از خون بدن از دست می‌رود. از طرفی در بی این کم خونی میزان مصرف آهن و فولیک اسید و بی‌تیامین B<sub>12</sub> برای تولید گویچه‌های قرمز افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می‌یابد. در این افراد مغز زرد در تنہ استخوان‌های دراز به مغز رمز تغییر می‌کند تا به کمبود گویچه قرمز پی بردازد.

**تلههای تستی** الف) نادرست است. دقت کنید اگر خونریزی و آسیب اندک باشد، در نتیجه دریوش پلاکتی تشکیل شده و مانع خونریزی می‌شود. حتّماً از زیست هم به یاد را در خونریزی‌های کوچک، لخته تشکیل نمی‌شود و در نتیجه به وجود عامل انعقادی نیاز نیست. در واقع در بیماری هموفیلی، تشکیل دریوش با اختلال موافق نمی‌شود (همچنین در همه انواع هموفیلی، تولید ترمیس پیراخلاص نمی‌شود. بلکه مدلن است پروتئین ها که دریوش با مشکل موافق نمی‌شوند). اب) درست است. در بیماری هموفیلی، ممکن است اختلال در تولید نوع دیگری از عامل انعقادی باشد. اگر دقیق متن کتاب را بررسی کنید، متوجه می‌شوید که ذکر شده.

**نوع آن مربوط به عامل انعقادی VIII است.** اگر فرد بیمار، پسر باشد، فقط ممکن است مادر وی دارای این ال<sup>h</sup> بوده باشد.

**۴۵۳** موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. از کتاب زیست یازدهم حتماً به خاطر دارد که یاخته‌های پیکری موژ، ترمیپلوفید از رشد آندوپیرم می‌باشند و دگره از دو نوع از هرجایگاه ژنی را در هسته خود دارند. اگر صفتی در موژ تک جایگاهی باشد، هر هسته دارای ۳ دگره از دو نوع با توجه به رابطه بین آنها (بازو/نخاعتی) بازربیت ناچر (با هم توانی) وجود دارد. اگر صفت دارای چند جایگاه ژنی باشد، در هرجایگاه ۳ دگره دارد که می‌توانند از یک یا دو نوع مختلف باشند.

**تلههای تستی** الف) نادرست است. در هر جایگاه ظنی آندوسپرم، حداکثر دو نوع ال وجود دارد (یکی مربوط به اسperm و دیگری مربوط به یاخته (رهنهاک!)!). ب) نادرست است. در صورت دوجایگاهی بودن، هم جایگاه حداکثر دو نوع دگره دارد (مجموعه ۶۴). (ج) درست است. در صورت سه جایگاهی بودن، چون هر جایگاه حداکثر دو نوع زن دارد، پس حداکثر ۶ نوع زن دارد. (د) نادرست است. در صفات چند جایگاهی، فقط ژن‌هایی هر جایگاه با هم دگره هستند.

۴۵۴ فرزند دختر، در اغلب یاخته‌های پیکری هسته‌دار، ۲ عدد فامتن  $X$  دارد، ولی ممکن است در بعضی صفات وابسته به  $X$ ، ۲ دگرهای که از پدر و مادر ریافت می‌کند، ۲ دگرۀ مشابه باشند، یعنی یک نوع دگرۀ دریافت کند.

**تلههای تستی** صفات وابسته به  $X$ ، تنها بر روی فامتن  $X$  هستند و تنها از طریق فامتن  $X$  به ارث می‌رسند، اما توجه داشته باشید، صفات وابسته به  $X$  می‌توانند کجا یگاهی یا چند یگاهی باشند (درستی گزینهٔ (۳)). در صفات **مستقل از جنس** در شرایط عادی، هر فرد دیپلومیت برای صفات تک جایگاهی از هر والد خود، تنها یک گره دریافت می‌کند (درستی گزینهٔ (۱)). فرزند دختر در مورد **هم میان صفات**: چه وابسته به  $X$  و چه مستقل از جنس از هر والد، یک گره برای صفات تک جایگاهی دریافت می‌کند (درستی گزینهٔ (۲)).

۱۴۵۵- موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند. پلسموسیت یا یاخته پادتن‌ساز، چون قدرت تقسیم ندارد، همواره در مرحله G<sub>1</sub> با کروموزوم‌های کوچک ماتنده قرار دارد.

**تلههای تستی** (الف) درست است. این سوال تفاوت یک صفت تک جایگاهی چهاردگرهای را با یک صفت دارای ۴ جایگاه ژنی بررسی کرده است. باید توجه داشته شوید که صفت چهار دگرهای، در **جامعه** توسط ۴ ژن دگره در **یک جایگاه ژنی** کنترل می‌شود، ولی هر فرد، در هر هسته یاخته پیکری دیپلوئید خود، دو دگره از آن را دارد. ممچیگین صفتی که تحت کنترل ۴ جایگاه ژن می‌باشد، هر جایگاه آن حاوی ژن‌های دو دگرهای می‌باشد. (ب) درست است. صفت چهار جایگاهی در هر جایگاه، دو ژن اردد که آن فرد هر ۸ ژن آن را دارد. ولی صفت چهار دگرهای، تک جایگاهی است و دو ژن دارد. (ج) درست است. هر جایگاه ژنی در هر صفتی، در جامعه می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد. (د) نادرست است. صفات حند جایگاه، متانند، طف، از رخنمه‌دهاء، مختلف داشته باشند.

۴۵۶ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. صفتی که با ۴ ژن AaRW ابروز می‌یابد، تحت کنترل دو جایگاه ژنی بوده است که در ایگاه (A) دارای رابطه بارز و نهفته‌گی، ولی در جایگاه دیگر، R و W رابطه بارز و نهفته‌گی ندارد. این صفت در جامعه، در هر جایگاه خود اگر دو دگره‌ای باشد، برای وز در باخته بیکاری هسته‌دار، نیازمند به ۴ ژن می‌باشد (تأیید ح).

**تلههای تستی** (الف) نادرست است. صفت فوق دوجایگاهی است. ولی مشخص نیست که هرکدام در جامعه، چند الی هستند. (ب) نادرست است. این چهار ژن، بودجه دو با هم الی هستند. نه اینکه همه با هم ال (دگرها) باشند. (د) نادرست است. صفات چند جایگاهی معمولاً از نوع پیوسته با نمودار زنگوله‌ای می‌باشند.

مان‌طور که می‌دانید اسپرم طبیعی یک مرد، دارای ۲۲ فامتن مستقل از جنس و یک فامتن جنسی X یا Y می‌باشد. وقتی صفتی دارای سه ژن در یک اسپرم باشد، توان تصور کرد که مثلاً این صفت تحت کنترل سه جایگاه ژن بوده باشد که هر سه روی سه فامتن مستقل از جنس باشد. ولی از طرفی ممکن است این صفت تحت کنترل چهار جایگاه ژنی بوده است که سه تای آن در فامتن غیرجنسی و یک جایگاه نیز روی فامتن X باشد. حال اگر این اسپرم حاوی فامتن ۷ باشد، فقط سه ژن مستقل جنس را دارد. پس بهترین پاسخ، همان گزینه (۱) نیز دیگر برای شما تکراری شده که بگوییم هر جایگاه ژنی دارای ژن‌های دگر می‌باشد و جانکاههای مختلف، به عنوان دگر یه حساب نم، آیند (برای این صفت بزرگ داروهای صحیح احتراز ندارد که نیز از کسر و یا خشک است).

**۴۵۸** این صفت شبیه صفت گروه خونی در انسان سه دگره ۱، ۲ و ۳ دارد. هر هسته یا خاکه این فرد می‌تواند حداقل ۲ دگره این، ۳ دگه را داشته باشد. دگه ۳ به سادگی همان نفته‌ها را باشد و حجم زاده، خنوده دگه ۲ آن است و دگه ۱ را نمایند.

هر یک را از یکی از والدین خود دریافت کرده است، پس هر یک از والدین حداقل یک دگره<sup>۳</sup> دارد، اما درباره دگره دیگر والدین کی توان نظر داد و هر کدام از سه دگره می‌تواند باشد، یعنی:  
 نعمت‌الله احمدی، سایه، هر کدام از والدین: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) (۶)

**تله‌های تستی** گزینهٔ (۱): دیدید که هریک از والدین، ممکن است زن نمود (۳ و ۳) داشته باشد، لذا گزینهٔ (۱) همیشه نمی‌تواند درست باشد. / گزینهٔ (۲): طبق توضیحات داده شده در پاسخ گزینهٔ (۱)، این گزینه هم نادرست است. / گزینهٔ (۳): هریک از والدین، ممکن است رخ نمود ۲ را به صورت گزینهٔ (۳) بپرسی.

من این گزینه درست است.<sup>(۴)</sup>

(B) ۴۵۹ موارد (ج) و (د) نادرست هستند. در ابتدا دقت کنید که صفت یا بیماری فوق، می‌تواند وابسته به  $X$  باز (با زن) یا  $X^A$  (با شوهر) باشد. علت نادرستی (ج)، این است که اگر صفت وابسته به  $X$  باشند و دختر، بیمار به صورت  $X^A X^A$  باشد، ممکن است پدر سالم  $X^A Y$  و مادر بیمار و دارای  $X^A$  باشد. مورد (د) نیز نادرست است، جون صفت وابسته به جنس، اگر روی فامتن ۷ باشد، در فرزند دختر وجود ندارد.

(C) **تله‌های تستی** الف و ب) درست است. در بیماری وابسته به  $X$  هر پسری، کروموزوم  $X$  خود را از مادر دریافت کرده است و اگر بیماری باز و مادر ناخالص بیمار به صورت  $X^A X^A$  باشد، ممکن است پسر سالم  $X^A Y$  به دنیا بیاید.

(D) البته این سؤال مسئله‌ای عددی است که دلم تنگ شده بود و طرح کردم (بیغشیدا). در این سؤال سه صفت مد نظر قرار گرفته است که به ترتیب آن‌ها را بررسی می‌کنیم (روست نداری و شرکن فقط واسه‌ترینهاست ببرتر نوشتم!).

الف) صفت رنگ پوست که ۴ جایگاهی تصور شده است. در این صفت فرض بر این است که یک جایگاه روی فامتن  $X$  و سه جایگاه دیگر در مستقل از جنس‌ها می‌باشد. برای این صفت، یاخته جنسی هالپلوبیت اگر حاوی فامتن  $X$  باشد، حداکثر دارای ۴ نوع زن و اگر دارای فامتن ۷ باشد، حداکثر واحد ۳ نوع زن می‌باشد. یاخته‌های دیپلوبیت در صورت  $XX$  بودن، دارای حداکثر ۸ نوع زن (۴ بخت دلخواه) و اگر  $XY$  باشند، حداکثر دارای ۷ نوع زن (۶ نوع در ۳ بخت متعلق از جنس و یکی روی  $X$ ) می‌باشد.

ب) صفت حالت موی انسان یک صفت مستقل از جنس دو دگرهای  $W$  و  $R$  می‌باشد که یاخته هالپلوبیت دارای یک نوع زن می‌باشد و یاخته دیپلوبیت نیز حداکثر دو نوع زن یا دگره آن را دارد.

ج) صفت گروه خونی  $ABO$ ، مستقل از جنس ۳ دگرهای است که هر یاخته هالپلوبیت فرد دارای یک دگره بوده و یاخته دیپلوبیت حاوی دو دگره آن می‌باشد.

**نکته** هر فامتن مضاعف حاوی دو زن یکسان از یک صفت می‌باشد. در این سؤال به کلمه **حداکثر چند نوع** دقت کنید، چون فامتن تک کروماتیدی یک مولکول  $DNA$  دارد، ولی همان فامتن در حالت مضاعف، به دلیل داشتن دو مولکول  $DNA$ ، از هر زن دو تا دارد (در واقع هر یاخته مضاعف دیپلوبیت زنیست). حداکثر ۲۴ زن از ۱۲ نوع دارد.

(B) **تله‌های تستی** گزینه (۱): درست است. اسپرم‌ها گونی، یاخته‌ای دیپلوبیت مضاعف و  $XY$  می‌باشد که برای رنگ پوست **حداکثر دارای ۷ نوع زن** و برای گروه خونی  $AB$  نیز **دو نوع زن** دارد، که برای این سه صفت **حداکثر مجموع آنها می‌تواند حاوی ۱۱ نوع زن** باشد. گزینه (۲): نادرست است. اووسیت ثانویه، یاخته **هالپلوبیت** مضاعف  $X$  دار است، که برای صفت رنگ پوست **حداکثر ۴ نوع زن** دارد. برای صفات حالت مو، گروه خونی  $ABO$  نیز از هر کدام **یک نوع زن** دارد. پس جمیعاً **۶ نوع زن** می‌شود.

چون اووسیت ثانویه یاخته مضاعف است، در فامتن‌های خود، ۱۲ زن از این سه صفت دارد، ولی چون دو کروماتید خواهی،  $DNA$  یکسانی دارد، این ۱۲ زن، **۶ نوع زن** می‌باشند. مثلاً در این دو زن، فامتن مضاعف ۴ زن از دو نوع دارد.

گزینه‌های (۳) و (۴): نادرست است. اسپرم‌های ثانویه یا اسپرم‌هایی که در حالت حداقلی، حاوی فامتن ۷ هستند، یک نوع زن برای گروه خونی  $ABO$ ، یکی برای حالت مو و سه نوع زن برای رنگ پوست در فامتن‌های مستقل از جنس دارند که سه صفت دارند (۴ تا برای رنگ پوست و ۲ تا برای گروه خونی و حالت مو). فامتن  $X$  باشند، در این صورت **۶ نوع زن** برای این سه صفت دارند (۴ تا برای رنگ پوست و ۲ تا برای گروه خونی و حالت مو).

(B) ۴۶۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند. در نوعی ذرت، رنگ دانه توسط سه جایگاه زن دو دگرهای (نمه‌الی) کنترل می‌شود (نادرستی ب) که دگره‌ها در هر سه جایگاه رابطه باز و نهفتگی دارند و بر حسب ترکیب دگره‌ها رنگ‌های مختلف با درجات مختلف از سفید تا قرمز کم رنگ به سوی قرمز پر رنگ دارند (درستی ج)، ولی فاقد رنگ کاملاً صورتی مثل حالت حد واسط می‌باشند (دروسته رنگ‌های رخنمودر تقریباً صورت رنگ ریده من شود اما در رو طرف آن رخنمودر، ذرت‌ها سفید و قرمز نیستند، بلکه کمی قرمزتر و کمی سفیدتر هستند و نه قرمز و سفید کامل) (نادرستی د و درستی ج). در نمودار زنگوله‌ای توزیع آن‌ها، سفید و قرمز فراوانه‌ای کم ولی دانه‌های وسط نمودار فراوانی بیشتری دارند (نادرستی الف).

(B) ۴۶۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. (الف) نادرست است. افراد فنیل‌کتونور، زن تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین را به صورت جهش یافته دارند. (ب) درست است. در بیماران فنیل‌کتونوری، آسیب مغزی و به دنبال آن آسیب ذهنی ایجاد می‌شود. (ج) نادرست است. افراد مبتلا به فنیل‌کتونوری، تنها در بد تولد و یا در صورت عدم تغذیه از فنیل‌آلانین علائم آشکاری ندارند، ولی در صورت تغذیه با مواد دارای فنیل‌آلانین بالا چهار اشکالات مغزی می‌شوند. (د) نادرست است. تغذیه و رژیم درمانی باعث درمان بیماری ژنتیکی نمی‌شود، بلکه از بروز یا بیان زن آن می‌تواند **جلوگیری** کند.

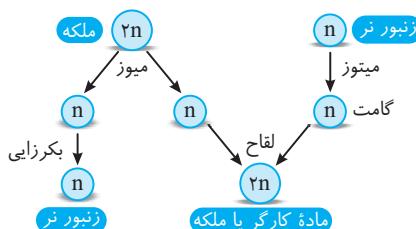
(B) ۴۶۳ با توجه به شکل کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، وقتی سه دگره قرمز و سه دگره سفید داریم (نیت دلخواه بزرگ نصفه، برابر با یک است)، در نمودار توزیع فراوانی رخنمودها، در محدوده بیشترین فراوانی قرار دارد.

(B) **تله‌های تستی** گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، مثلاً  $aaBbcc$  و  $AaBbcc$  رنگ مشابهی دارند. گزینه (۲): آستانه‌های نمودار را ببینید.  $aabbcc$  سفیدرنگ است و  $AABBCC$  قرمز است، ولی فراوانی آنها با هم برابر است. گزینه (۳):  $AABBCC$  بیشترین تعداد دگرهای باز (حمراء) را دارد، ولی فراوانی اش از همه بیشتر نیست. اگر همواره نسبت مستقیم داشت، شکل نمودار خطی می‌شد، نه زنگوله‌ای!

(C) ۴۶۴ **زوج‌های** (الف)، (ب) و (ج) می‌توانند فرزندانی با رنگ پوست پدر و مادر را داشته باشند. همان‌طور که می‌دانید در این سؤالات که طریقه به ارت رسیدن آن‌ها مشابه رنگ دانه ذرت است، فقط کافی است به تعداد الالهای باز دست دقت کنیم که الان باید برمی‌یکی هر خانواده را بررسی کنیم:

(B) **تله‌های تستی** (الف) درست است. والد اول (راسه) دارای دو الال باز و والد دوم یک الال باز دارد که آنها می‌توان فرزند  $AaBbcc$  با دو الال باز و  $Aabbcc$  با یک الال باز مانند دو والد فوق مشاهده کرد. (ب) درست است. والد اول دارای پنج الال باز و والد دوم دارای سه زن باز می‌باشد. که از آمیزش آن‌ها فرزند  $AaBBCC$  مانند والد اول و فرزند  $AaBbCc$  مانند والد دوم می‌شود.

ج) درست است. والد اول دارای سه ال بارز و والد دوم چهار ال بارز دارد. از آمیزش آنها فرزند  $AABBCC$  و  $AaBbCc$  مانند هر دو والد می‌باشند. (د) نادرست است. والد اول دارای یک ال بارز و والد دوم دارای پنج ال بارز می‌باشد، از این آمیزش، هیچ‌گاه فرزندی دارای یک ال بارز به دنیا نمی‌آید، چون همواره حداقل در هر فرزند دو ال  $A$  و  $B$  وجود دارند.



۴۶۵ با توجه به شکل رو به رو هر چهار مورد نادرست است.

**تله‌های تستی** (الف) دقت کنید هر زنیور ماده‌ای، الزاماً در آمیزش شرکت نمی‌کند. در واقع فقط زنیورهای ملکه در آمیزش شرکت می‌کنند (زنیورهای کارگر، ماده‌های نزا هستند). (ب) زاده‌های حاصل از آمیزش همگی ماده هستند و زاده‌های نر، حاصل بکرزاگی هستند. (ج) دقت کنید **فوترگیبی در طی میوز** رخ می‌دهد، در صورتی که گامت‌های زنیور نر در طی **میتوز** تولید می‌شوند. (د) دقت کنید زنیورهای ماده کارگر حاصل از این آمیزش، بعد از بلوغ در تولید گامت شرکت نمی‌کنند.

۴۶۶ فقط مورد (ب) نادرست است. صفت فوق تک‌جایگاهی است و دو دگرۀ بلندی  $B$  و کوتاهی  $K$  دارد که در حالت ناخالص  $BK$  طول شاخک متوسط ایجاد می‌کند. قبل از وارد شدن به عبارات، یادآوری می‌کنم که زنیور نر، هاپلوبیت است و یا ال  $B$  بلندی و یا  $K$  کوتاهی دارد. یعنی زنیور نر متوسطی وجود نخواهد داشت، ولی در زنیور ماده که  $2n$  است، هر نوع ژن نمود و رخ نمودی به صورت  $BB - BK - KK$  محتمل است.

**تله‌های تستی** (الف) درست است. فقط زنیورهای ماده می‌توانند  $BK$  با شاخک متوسط باشند، که فقط ملکه‌ها (نه همه مادرها از جمله کارگران!) برای تولید تخمک، تقسیم میوز را با تشکیل تتراد انجام می‌دهند. (ب) نادرست است. شاخک متوسط در زنیورهای نر دیده نمی‌شود که این جانوران، اسپرم خود را **میتوز** ایجاد می‌کنند. (ج) درست است. کوتاه خالص  $KK$  در زنیورهای ماده دیده می‌شود که دیپلوبیت بوده و کروموزوم همتا دارند. (د) درست است. در زنیورهای نر، حداکثر دو نوع رخ نمود  $K$  دیده می‌شود که اسپرم خود را با تقسیم میتوز ایجاد می‌کنند. پس اگر تنوعی بین یاخته حاصل و اولیه ایجاد شود، قطعاً در اثر جهش‌هایی بوده است که در حین تقسیم رخ داده است.

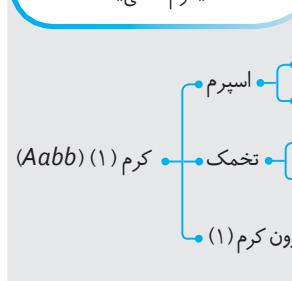
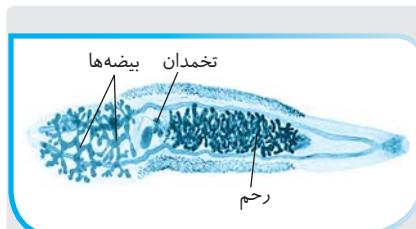
۴۶۷ از زیست یازدهم به یاد دارید که کرم خاکی و کرم پهن (کرم کبر) دارای دونوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده هستند. البته کرم خاکی قدرت دگرباروری (هچ دوطرفن) دارد، ولی کرم کبد فقط خودبارور است.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. هر زاده کرم کبد،  **فقط یک والد** داشته است. گزینه (۲): نادرست است. کرم خاکی اول فقط اسپرم  $A$  دریافت می‌کند، ولی کرم خاکی دوم اسپرم  $a$  و  $a$  دریافت می‌کند. گزینه (۳): درست است. در کرم کبد اول، طی خودباروری سه نوع زاده  $AA - Aa - aa$  می‌تواند ایجاد شود، ولی کرم دوم می‌تواند فقط زاده  $AA$  ایجاد کند. گزینه (۴): نادرست است. کرم خاکی، خودباروری ندارد، بلکه لفاح دوطرفی دارد.

## کرم‌های نرم‌ماده

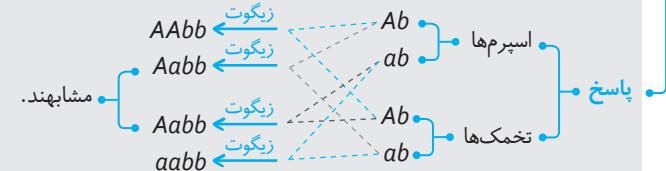
۵۰

## درسنامه درختی



- تولیدمثل جنسی بدون بکرزاگی ولی همراه با یک والد است.
- اسپرم و تخمک در بدن هر کرم تولید شده و با هم ترکیب می‌شوند.
- گامت‌ها در اثر میوز ایجاد می‌شوند و تنوع دارند.
- تخمدان بین رحم و بیضه‌ها وجود دارد.

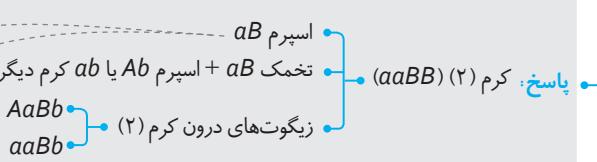
**مثال:** از خودلقاحی کرم پهن با ژنوتیپ  $Aabb$  چه کرم‌هایی امکان تشکیل دارند؟



هر کرم هم اسپرم و هم تخمک ایجاد می‌کند.

اسپرم‌های هر کرم، تخمک کرم دیگر را بارور می‌کند.

**مثال:** از آمیزش کرم خاکی (۱) با ژنوتیپ  $Aabb$  و کرم (۲) با ژنوتیپ  $aaBB$  در بدن هر کرم چه زیگوت‌هایی ایجاد می‌شود؟



کرم خاکی باروری کردن

کرم خاکی باروری کردن

۰۱ اگر در دانه رسیده، یاخته اندوخته‌دار، ۲۷ باشد ← یعنی دانه دو لپه قطور پر از اندوخته غذایی داشته است (نادرستی گزینه (۱)).

۰۲ در این سؤال اندوخته ۳۷ نمی‌تواند  $BbB$  باشد، چون در این صورت اسپرم، ال  $b$  داشته است که در والد نر این ال دیده نمی‌شود (نادرستی گزینه (۲)).

◀ اگر اندوخته دانه به صورت دیپلولئید و  $aaBbdd$  باشد، با توجه به والد نر که ال  $b$  ندارد، پس اسپرم  $aBd$  و تخمزا  $abd$  بوده است. در این صورت یاخته دوهسته‌ای نیز به صورت  $aabbdd$  در لفاح مضاعف و ایجاد تخم ضمیمه شرکت کرده است (درستی گزینه (۳)).

## نکته •

اگر در دانه رسیده، یاخته اندوخته‌دار، ۳۷ باشد ← یعنی دانه غلات بوده و یک لپه نازک فقط برای انتقال غذا به رویان داشته است (نادرستی گزینه (۴)).

**AaaBBbMMN:** آندوسپرم: ۴۶۹ این سؤال دو قسمت دارد:

قسمت اول: پوسته دانه فرمول ژنتیکی ۲۷ از گیاه ماده را دارد. از این آندوسپرم ( $AaaBBbMMN$ ) فقط می‌توانیم متوجه شویم که یاخته‌های جنسی نر و ماده ایجاد کننده آن، به ترتیب  $aBM$  و  $AbN$  بوده‌اند. پس پوسته که فقط ژن‌های مادر را دارد، باید قطعاً ژن‌های یاخته جنسی ماده یعنی  $aBM$  را داشته باشد که در گزینه (۲) ژن  $M$  و در گزینه (۳) ژن  $n$  دیده نمی‌شود (پرس جواب ۷ اینجاک  $\leftarrow$  کاری گزینه (۲) است و  $\rightarrow$  گزینه (۳)).

قسمت دوم: یاخته باقی‌مانده از میوز پارانشیم خورش را خواسته است. در این صورت چون این یاخته طی چند نسل میتوز، هر هسته کیسه رویانی را تولید کرده است، پس ژن نمود تخمزا که یکی از هسته‌های آن است همانند آن باید باشد. در نتیجه یاخته موردنظر ژن نمود  $aBM$  را دارد (همه بر اخراج من توانید ژن‌هاک  $\leftarrow$  تخم‌ها را از این آندوسپرم به درستی پیوپید).

۰۱ این هم یک سؤال ترکیبی از انواع دگرهای بین گیاهان و جانوران!!! این سؤال مقایسه‌ای بین صفت دو دگرهای رنگ گل میموانی با رابطه بارزیت ناقص ( $W$  و  $R$ ) و صفت سه دگرهای گروه خونی  $ABO$  در انسان می‌باشد که به بررسی هر گزینه می‌پردازیم.

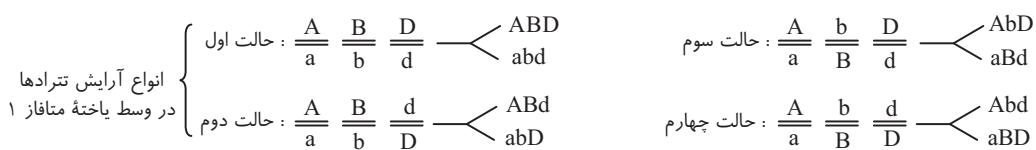
**تله‌های تستی** گزینه (۱): درست است. کیسه رویانی لفاح نکرده از سه نسل میتوز یک یاخته (هایپولوئید) ایجاد شده است و دارای ۸ هسته هایپولوئید مشابه می‌باشد. این هسته‌ها، همانند اسپرم‌اید که یاخته هایپولوئید می‌باشد برای هر کدام از این دو صفت، یک نوع دگره دارند. مثلاً هر ۸ دگره واقع در کیسه رویانی از یک نوع  $R$  یا  $W$  بوده است و دگره گروه خونی نیز در اسپرم‌اید دارای یک نوع دگره  $A$  یا  $O$  می‌باشد (مواطبه با شیرینه دوسته‌هاک  $\leftarrow$  شمارگول تند چون حمه الام‌هاک  $\leftarrow$  آن‌ها، به هم مثباشد و در واقع یک نوع دگره‌اند). گزینه (۲): نادرست است. دانه گرده رسیده دارای دو هسته هایپولوئید مشابه به نام رویشی و زایشی می‌باشد، که چون هر دو هسته در اثر میتوز ایجاد شده‌اند، دارای دگرهای یک‌صفت می‌باشند. از طرفی اسپرم‌اتوسیت اولیه یاخته‌ای دیپلولئید می‌باشد که می‌تواند در حالت خالص، یک نوع دگره گروه خونی و در حالت ناخالص دو نوع دگره داشته باشد. گزینه (۳): نادرست است. لاله گوش و یاخته پیکری ریشه، هر دو دیپلولئید تک‌هسته‌ای هستند و از هر صفت غیروابسته به جنس دارای دو دگره می‌باشند، ولی دقت کنید که دگره آن‌ها غیرفعال است، چون این ویژگی‌ها در ریشه یا لاله گوش ایجاد نمی‌شوند. گزینه (۴): نادرست است. کیسه رویانی لفاح کرده دارای ۱۰ مجموعه فامتی می‌باشد که حداقل از دو نوع مختلف بوده است (مجموعه مثباهم در هسته‌هاک  $\leftarrow$  ماده و ۲ مجموعه مثباهم در اسپرم‌ها). از طرفی یاخته ماهیچه اسکلتی که ۵ هسته دیپلولئید دارد نیز برای هر صفت، گروه خونی ۱۰ دگره دارد که حداقل از دو نوع در حالت ناخالص می‌باشند.

۰۲ دقت کنید در همه حالت‌هایی که یک ژن بخواهد در طی تقسیم یاخته به نسل بعد منتقل شود، باید قبل از وقوع تقسیم، در مرحله ۵ چرخه یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها همانندسازی کرده و نسخه‌هاک  $\leftarrow$  آن مضاعف شوند.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): دقت کنید یاخته‌های جنسی در گیاهان در پی تقسیم میتوز (بدون تغییر عددهم‌تنی) ایجاد شده‌اند. کامه‌های گیاهان تراپلولئید به صورت دیپلولئیدی بوده و برای هر صفت تک‌جایگاهی دو دگره دارند. گزینه (۲): در تولید مثال غیرجنسی در گیاهان، تقسیم میوز صورت نمی‌گیرد (دست راید که سوال در مورد جاندار است و نه جانور). گزینه (۴): دقت کنید برخی صفات در برخی یاخته‌ها به علت تنظیم بیان ژن ممکن است بیان نشوند و اثر خود را بروز ندهند (مانند عدم بروز ژن‌هاک  $\leftarrow$  گروه خونی در یاخته‌هاک  $\leftarrow$  عصر).

۰۳ یاخته‌های ۲۷ درون کیسه گرده همان یاخته‌های مولد گرده نارس می‌باشند. از طرفی وقتی گیاه ۲۷ است یعنی سه جفت کروموزوم همتا دارد. در سؤال فقط سه صفت را بررسی کرده است. از آنجایی که روی هر کروموزوم حداقل باید یک ژن وجود داشته باشد، پس این سه صفت هر کدام روی یک جفت کروموزوم مجرزا بوده‌اند و مستقل می‌باشند، پس سه صفت مستقل و ناخالص یعنی دارای ژن‌های متفاوت  $A$  و  $B$  و  $a$  و  $b$  و  $d$  داریم.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. از میوز هر یاخته مولد گرده نارس، ابتدا نوع گرده نارس، ابتدا وجود گرده نارس ایجاد می‌شود. گزینه (۲): درست است. در هم کیسه گرده تعداد زیادی یاخته ۲۷ با ژنتیپ (فرمول رشته‌ای) وجود دارد که بر حسب آرایش‌های تترادی متنوع می‌توان ۸ نوع گرده نارس داریم مختلف و چهار حالت آرایش تترادی در استوای متافاز ۱ متصور شد که در زیر مشاهده می‌کنید. این همان نکته ایجاد تنوع در میوز بدون نیاز به جهش می‌باشد که به طرز قرارگیری تترادها در وسط یاخته متافازی بستگی دارد.



گزینه (۳): نادرست است. هر بساک ایجاد ۸ نوع گرده مختلف را دارد که در قسمت قبل توضیح دادیم ولی از نظر تعداد، یاخته‌های گرده زیادی حاصل می‌شود. گزینه (۴): نادرست است. از تقسیم میوز در گیاهان مستقیماً گرده نارس ایجاد می‌شود که هر میوز دو نوع یاخته می‌دهد.

۵۱ هرگاه در صفتی علائم ژن‌هارا با حرف بزرگ و کوچک مثل ( $A$ ) یا ( $B$ ) نشان دهیم یعنی آن صفات رابطه باز و نهفته‌گی دارند ولی اگر با دو حرف مختلف مثل ( $R$ ) یا ( $M$ ) یا ( $N$ ) نشان دهیم یعنی در آن صفت رابطه باز و نهفته‌گی بین ژن‌ها نبوده است و فرزند  $RW$  در آن صفت شبیه والدین نمی‌شود.

**۵۲** چون لوبيا، نهاندانه دولپه‌ای است پس ياخته اندوخته دار دانه رسيده آن همان لپه‌ها يا ۲۷ می باشد که بارها گفتيم برای اينکه از ۳۷ به ۲۷ برسيم، در هر صفت، از هر دو ژن مشابه هم، يك ژن را حذف کنيد:

از هر دو ژن مشابه هم، یک ژن را حذف کنید:

**۳۷** در این تخم یاخته جنسی نر قطعاً به صورت  $AbN$  بوده است و فاقد دو ژن غالب  $A$  و  $B$  می‌باشد ( $M$  و  $N$  رابطه بزرگ نهفته‌ای ندارند) چون با دو حرف مختلف نشان داده شده‌اند.

**۴۷۴**  دیگه باید لوپیا و ذرت را بینی، دستت او مده باشه که لوپیا یک گیاه دولپه میباشد که دانه رسیده آن فاقد آندوسپرم فراوان و یاخته ۳۷ میباشد چون یاخته های ۲۷ لپه، همه اندوخته را در خود ذخیره کرده اند و بزرگ شده اند (ابن‌های‌بیان آنوسپرم در زمانه سُلَّمَه درس وجود دارند) (نادرستی گرینه (۴)).

**۱- تلههای تستی** گزینه (۱): درست است. پوسته همواره فرمول ژنتیکی مادر و خورش آن را دارد یعنی باید قطعاً  $aaBbDd$  باشد. گزینه (۲): درست است. در دانه رسیده لوبیا و سایر دولپه‌ای‌ها، لپه همان را باخته اند و خودتہ دار است که ژنوتیپ یا فرمول ژنتیکی ۲۷ از لفاح باخته‌های جنسی را دارد. دقت کنید چون والد ماده در دو صفت ژن‌های متفاوت ( $Dd$  و  $Bd$ ) دارد، پس احتمال هر ژنی در این صفات در تخم‌زای آن وجود دارد ولی در صفت اول چون ژن‌های آن  $aa$  است پس باید حتماً ژن  $a$  در فرزند آن وجود داشته باشد و نمی‌تواند دانه‌ای با لپه یا رویان ( $AA$ ) داشته باشد. گزینه (۳): درست است. باخته‌های مریستم نخستین نوک ساقه و ریشه در دو انتهای لبه ایجاد می‌شود که همگی، فرمول ژنتیک، تخم ۲۷ اصلی، را دارند که می‌توانند  $aaBbDd$  نبینند.

**۴۷۵**  فقط مورد (ج) نادرست است. در ابتدا دقت کنید که دانه رسیده مورد نظر آندوسپرم ۳۷ داشته است. پس قطعاً لبه آن نازک بوده و قطور نمی‌باشد. چون آندوخته دانه در آندوسپرم است (نادرستی ج). این دانه می‌تواند در گیاه **ذرت** باشد. در این صورت ذرت از گیاهان **C** در مناطق گرم و خشک است که کربن را دوبار ثبتیت کرده و با روزنده‌های هوایی بسته نیز به فتوستنتز ادامه می‌دهد (درستی الف). از طرفی ذرت، تکلیه‌ای است و رویش دانه و لبه زیرزمینی دارد (درستی ب). رنگ دانه در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژن است و هر دو ذرتی که **تعداد الی بالا** برابر دارند، فتوتیپ یکسانی را بروز می‌دهند. تخم اصلی این گیاه **AaBbDd** و دارای سه ال بارز (**A**, **B**, **D**) می‌باشد که در این صفت همانند گیاه **aaBBDd** دارای سه ال بارز (**D**, **B**, **B**) بوده و فتوتیپ یکسان می‌باشد (این **سؤال را برابر نکنم** به برداشتم بخواهد!) (درستی د).

**۴۷۶**  چون ذرت گیاهی تکلیف است، پس دانه آن آندوسپرمندار با یاخته‌های ۳۷ اندوخته‌دار است (ندرستن لزینه) که ۲۷ نترن دارد است. در این سؤال دو صفت وجود دارد و ایجاد یاخته ۳۷، بالفاح اسپرم  $N$  با یاخته دوهسته‌ای (بازر $\times$ هاک مثبها) صورت می‌گیرد. در صورتی که آندوسپرم  $MNNAAAa$  باشد، اسپرم  $NA$  بوده است.

**گزینه (۱):** در این فرمول ژنتیکی، گرده و اسperm حتماً ژن‌های  $NA$  را داشته‌اند ولی دقت کنید که گرده **رسیده** حاوی یاختهٔ رویشی و زایشی است (نمایندگان گزینه (۲)!). **گزینه (۲):** آندوسیرم ذرت باید ۳۷ باشد. **گزینه (۴):** تخم‌زا و آندوسیرم. قطعاً ژن‌های  $M$  و  $a$  داشته‌اند.

سازمان حمل و نقل آذربایجان

۱-  رخنمود مادر بدون توجه به جنسیت به صورت حالت موی صاف و سالم می باشد که در بین فرزندان این زوج به صورت  $WW$  و همراه با  $X^H Y$  یا  $X^H X^H$  قرار می گیرد.

**گزینه‌های تستی** (۱) نادرست است. رخنمود پدر بدون توجه به جنسیت به صورت موهی دار و مبتلا به هموفیل می‌باشد. که از آمیزش این زوج، می‌توان موهی دار  $RW$  هم در سر بیمار  $X^hY$  و هم دختر بیمار  $X^hX^h$  متصور بود. / گزینه (۲) نادرست است. زن نادرست است.

مادر به صورت  $WWX^H X^h$  می‌باشد که این نوع ژن نمود را از آمیزش این دو فرد می‌توان در بین دختران آن‌ها انتظار داشت. / گزینه (۴) : نادرست است. حالت مادر به صورت صاف ( $WW$ )، مجعد ( $RR$ ) و موج دار ( $RW$ ) می‌باشد که نوع صاف و موج دار آن در پدر و مادر به صورت  $WW$  و  $RW$  وجود داشته است. از آمیزش این دو ژن، امکان تولد چهار گزینه دارد: ۱- صاف ( $RR$ ) ۲- مجعد ( $WW$ ) ۳- موج دار ( $RW$ ) ۴- نادرست.

**۲**   

وقی مادر  $A^+$  و جنین  $B^-$  است. قطعاً ژن نمود مادر به صورت  $AODd$  بوده است، ولی در مورد پدر، فقط می‌دانیم که دو ال  $B$  و  $d$  را دارد.

**تنه‌های تستی** گزینه (۱): درست است. کره توپیر جنین مرحله مورولا در لوله رحم است که تغذیه آن از باقی‌مانده یاخته‌های **فولیکول** اووسیت می‌باشد. این یاخته‌ها مربوط به مادر هستند که ژن‌های آنژیم اضافه کننده کربوهیدرات  $A$  و پروتئین  $D$  مربوط به  $Rh$  را دارد، ولی آن‌ها را **رونویسی** یا **پیلزن** نمی‌کنند. گزینه (۲): نادرست است. بلاستوسیست در حال جایگزینی از یاخته‌های **تخمیب شده آندومت** ماد، تغذیه می‌کند، که ژن‌های اضافه کننده کربوهیدرات  $A$  را برخلاف  $A^-$  ندارد. گزینه (۳): نادرست است. محافظت و تغذیه جنین، پس از جایگزینی تاشکیل جفت، بر عهده کوریون می‌باشد که از یاخته‌های جنینی ایجاد شده است. این یاخته‌ها ژن‌های  $Rh$  منفی دارد که مربوط به ساخت پروتئین  $D$  نمی‌باشد. گزینه (۴): نادرست است. تغذیه اووسیت اولیه بر عهده یاخته‌های فولیکول، اطراف آن است که ژن‌های آن رمز راثی، آنژیم، دارد که کربوهیدرات  $A$  را نمی‌سازد، بلکه آن را به صورت **گوچه** قرمز اضافه می‌کند.

۳ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

**۱ تله‌های تستی** (الف) درست است. در صفت تک‌جایگاهی، جایگاه ژن‌های آن صفت یکسان بوده و با هم الی می‌باشند. از طرفی پلاسموسيت یاخته‌ای بدون قدرت تقسیم می‌باشد که همواره در  $G$  می‌ماند و کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارد، یعنی نمی‌تواند دو ژن مربوط به یک صفت در یک کروموزوم مضاعف داشته باشد. / ب) نادرست است. در هر جایگاه ژنی، ممکن است برای روز بک صفت، دو یا چند ال در آن جایگاه نقش داشته باشد، ولی در هر فرد چون دو کروموزوم همتا وجود دارد، حداکثر دو ال مشابه یا متفاوت وجود دارد (ابه بجز پلی‌پلویدی). /ج) نادرست است. ال (لگر) به دستور العمل‌های مختلف یک ژن در هر جایگاه می‌گویند، که اثر آن‌ها روی هم می‌تواند سبب ایجاد شکل‌های مختلف یک صفت شود. مثل حالت موی موج دار، شکل صفت حالت مو است که توسط دو ال  $R$  و  $W$  کنترل می‌شود (ال‌ها، شکل‌ها) صفت را ایجاد می‌کنند. /د) درست است. کراسینگ اور، تبادل قطعه بین دو کروماتید غیرخواهی از دو کروموزوم همتا می‌باشد، ولی ژن‌های گروه خونی  $ABO$  روی کروموزوم ۹ و گروه خونی  $Rh$  روی قرأت ۱ قرار دارد و کراسینگ اور نمی‌دهند.

**۲ تله‌های تستی** در این صفت ۲۷ ژن نمود، ۷ ژن وجود دارد.

**۳ تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. ایجاد ویزگی هر دو ال در حالت ناخالصی، در مورد ال‌های **هم‌توان** است. در حالت بارز ناقص، شکل جدید حد واسط آن‌ها ایجاد می‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. در صفات چند‌جایگاهی، نمودار زنگوله‌مانند مربوط به رخ‌نمودها است. / گزینه (۴): نادرست است. صفات گستته، تک‌جایگاهی هستند و طیف رخ‌نمودی و جایگاه‌های ژنی مختلف ندارند.

**۴ تله‌های تستی** اگر در بیماری مستقل از جنس بارز، دختر بیمار را ناخالص  $Aa$  در نظر بگیریم، این دختر می‌تواند ال  $a$  را از پدر سالم  $aa$  خود گرفته باشد. در حالت واپسیه به  $X$  بارز نیز دختر بیمار  $X^AX^a$  می‌تواند پدر سالم  $X^aY$  داشته باشد.

**۵ تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. در صفات واپسیه به  $Y$ ، پدر فقط ژن خود را به پسران می‌دهد. / گزینه (۲): نادرست است. هموفیلی صفت واپسیه به  $X$  است، که فقط زنان در آن صفت، ناقل ( $X^HX^h$ ) می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید، میوز زنان در صورت برخورد اسپرم به اوسیت ثانویه کامل می‌شود و به تولید یک تخمک **کامت** می‌انجامد (پسر خلیل از میوه‌ها) که زنان، به تولید **کامت** منتهی نشود چون میوز ۲۰۰۰ نمی‌شود. / گزینه (۳): نادرست است. در بیماری‌های بارز، واژه **ناقل** نادرست است و باید به کار برود (ناقل مربوط به  $Y$  میوه‌ها) نصفت در افراد سالم ناچار است.

**۶ تله‌های تستی** موارد (ج) و (د) صحیح هستند. در مورد زنبور عسل به یاد داشته باشید که نرها، هاپلوبیت هستند، برای این صفت یکی از سه ال  $A$  یا  $C$  را دارند و حاصل بکرزایی از تخمک زنبور ماده هستند، یعنی لاقای برای آن‌ها ایجاد نمی‌شود. ولی زنبور عسل ماده (که  $gr$  و ملکه  $D$  دیلوئید بوده و حاصل لقاد اسپرم و تخمک می‌باشد. (دراین سوال ال  $A$  به سایر ال‌ها بارز است، پس امکان ندارد ملکه مادر چشم حد واسط  $C$  و بزرگ است و  $BC$  برخورد جدا و سطح دارد).

**۷ تله‌های تستی** (الف) نادرست است. اگر ملکه ژن نمود  $AC$  و زنبور نر ژن نمود  $B$  داشته باشد، از لقاد اسپرم  $B$  با تخمک  $C$  می‌توان زنبور ماده کارگر  $BC$  ایجاد کرد که رنگ چشم حد واسط دارد و عقیم است. / ب) نادرست است. زنبور کارگر، ماده عقیم است که رفتار دگرخواهی برای تغذیه زاده‌های ملکه دارد. / ج) درست است. زنبور کارگر با چشم حد واسط  $BC$ . حتماً والد نر آن مثلاً رنگ  $B$  و ملکه، ال  $C$  را از میوز ژن نمود  $CC$  یا زنبور  $AC$  یا  $BC$  داشته است. که هیچ کدام از این ملکه‌ها رنگ چشم  $B$  مانند والد ندارد. / د) درست است. زنبور نر با چشم  $A$  به صورت هاپلوبیت است که این ال را از تخمک مادر طی بکرزایی گرفته است. پس وقتی ملکه، ال  $A$  دارد و ال  $A$  به سایر ال‌ها بارز است، پس امکان ندارد ملکه مادر چشم حد واسط  $BC$  داشته باشد.

**۸ تله‌های تستی** ابتدا باید با آرامش به دنیال ژن نمود پدر و مادر باشید و سپس با آرامش بیشتر مستله را حل کنید:

در مورد گروه خونی چون از پدر و مادر  $A^+$  و  $B^+$ ، فرزندی  $O^-$  به دنیا آمد است، پس پدر  $AODd$  و مادر  $BODd$  است.

وقتی از زوج سالم، پسری هموفیل ( $X^hY$ ) به دنیا آمد است، پس مادر قطعاً سالم ناقل  $X^HX^h$  و پدر  $X^HY$  بوده است.

وقتی یک فرزند ناقل فیل کتونوری  $Ff$  به دنیا آمد است، پس یکی از والدین سالم، قطعاً ناقل  $Ff$  بوده است (فرض من کنیم پر  $Ff$  است).

**۹ تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. اگر مادر نیز ناقل فیل کتونوری باشد، فرزند پسر موردنظر این گزینه می‌تواند به صورت  $dd$  یا  $X^hYffOIDD$  به دنیا بیاید. / گزینه (۲): نادرست است. اگر پسری  $ff$  به دنیا بیاید، که مبتلا به هموفیلی باشد ( $X^hY$ )، می‌تواند در آینده اسپرم  $X^h$  ایجاد کند. / گزینه (۳): نادرست است.

دختر ناقل دو بیماری به صورت  $X^HX^hFf$  می‌باشد که می‌تواند گروه خونی  $AB^+$  با هر نوع راقدۀ گروه خونی باشد. / گزینه (۴): درست است. خب عزیز جان! دقت کن در صورت سؤال ذکر کردایم که فرزند دوم آن‌ها که اولین دختر آن‌ها نیز می‌باشد، ناقل فیل کتونوری است، پس قطعاً ژن  $f$  را دارد.

**۱۰ تله‌های تستی** در بیماری‌های بارز، اگر والدی سالم باشد، یعنی ژن آن بیماری را اصلاً نداشته است، پس مثلاً اگر مادری سالم باشد به صورت  $aa$  یا  $X^aX^a$  بوده و ژن بیماری ندارد که به پسر یا دختر خود بدهد.

**۱۱ تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. در بیماری‌های بارز، اگر مادر ژن بیماری را منتقل کند و آن را بیمار کند. / گزینه (۲): نادرست است. بیماری‌های واپسیه به ۷ نیز واپسیه به جنس هستند، که فقط از پدر به پسران می‌رسد. / گزینه (۳): نادرست است. در مورد بیماری‌های مربوط به ژن‌های راکیزه، همواره از تخمک مادر به هر فرزند می‌رسد.

**۱۲ تله‌های تستی** فقط عبارت (د) نادرست است. بیماری‌های دو الی قطعاً تک‌جایگاهی به صورت واپسیه به جنس می‌باشند. از طرفی وقتی بیماری دو الی است، واپسیه به ۷ نیست.

**۱۳ تله‌های تستی** (الف) درست است. وقتی از والدین سالم، فرزند بیمار به دنیا می‌آید، ژن بیماری **غافل** به دنیا بیاید، قطعاً واپسیه به  $X$  به صورت  $X^hX^h$  نبوده است (چون دراین حالت بید پر نفر می‌شود  $X^hY$ ). پس بیماری، **مستقل از جنس نفخه** بوده است. / ب) درست است. اگر از والدین بیمار دختر سالم به دنیا بیاید، بیماری از نوع **بارز و قطعاً مستقل** از جنس بوده است، چون در حالت واپسیه به  $X$  بارز، اگر دختر سالم  $X^aX^a$  باشد، پدر نیز قطعاً سالم می‌باشد، نه بیمار! / ج) درست است. دختر بیماری که هر پسر او بیمار می‌شود، قطعاً به دو صورت  $AA$  یا  $X^AX^A$  در بیماری‌های **بارز** بوده است. چون فقط در این حالت بیماری از ال بارز  $X^A$  یا  $A$  به هر فرزند وی می‌رسد. در این حالت، این مادر قطعاً پدری بیمار به صورت  $X^AY$  یا  $AA$  یا  $X^AX^A$  داشته است. / د) نادرست است. اگر در صفت مستقل از جنس بارز، پسر بیمار  $Aa$ ، ال بیماری داشته باشد، ممکن است مادری سالم  $aa$  داشته باشد.

۱۰ در این صفت بلندی  $B$  را به کوتاهی  $b$  بارز می‌گیریم. گلبرگ زرد  $A$  را به سبز  $a$  بارز می‌گیریم و صافی دانه  $D$  را به چروک بودن  $d$  آن بارز در نظر می‌گیریم (لههای تست) [گزینه (۱)]: نادرست است. ساقه کوتاه قطعاً خالص  $bb$  است و چروکیده نیز خالص  $dd$  می‌باشد، ولی زردی گلبرگ می‌تواند  $AA$  یا  $aa$  باشد. / والدین  $AaBbDd \times AaBbDd$

[لههای تست] [گزینه (۲)]: نادرست است. ژن‌های این سه صفت روی سه کروموزوم مجزا است، پس بروز آن‌ها به هم ربطی ندارد. / گزینه (۳): نادرست است. ممکن است زاده‌ای  $AABbdd$  با سه ال بارز  $A$  و  $B$  باشد، ولی در صفت حالت دانه ( $D$ ) رخنمود والدین ( $D$ ) را ندارد (این سه صفت را به زرته و رنگ آن اشتبه نمی‌سیند). / گزینه (۴): درست است. وقتی بوته‌ای در هر سه صفت با والدین متفاوت باشد، یعنی رخنمود کوتاه (bb)، سبز (aa) و چروکیده (dd) داشته باشد که در هر سه صفت خالص است. چون والدین رخنمود ساقه بلند  $B$ ، گلبرگ زرد  $A$  و صاف  $D$  دارند.

۱۱ طبق معمول ابتدا به دنبال ژن نمود والدین بگردیم!

مرد یا پدر خانواده، هموفیل دارد و  $X^hY$  است، از طرفی فقط کربوهیدرات  $A$  ندارد، پس  $B$  و  $D$  را دارد، در نتیجه گروه خونی  $B^+$  داشته است.

زن یا مادر خانواده، سالم است ( $X^HX^h$ ) که فقط کربوهیدرات  $A$  دارد، پس گروه خونی  $A^-$  دارد.

پسر اول آنها هموفیل  $X^hY$  است و گروه خونی  $OO$  دارد. پس مادر قطعاً  $X^HX^h$  بوده است و در گروه خونی  $ABO$  والدین قطعاً  $BO$  بوده‌اند. / تا اینجا تنها ابهام ژن نمود والدین  $Rh$  پدر است که می‌تواند  $Dd$  یا  $dd$  باشد.

[لههای تست] [گزینه (۱)]: نادرست است. احتمال دختر هموفیل  $X^hX^h$  با ژن نمود  $BODd$  وجود دارد (آگر بررا  $Dd$  در نظر نمی‌سیند). / گزینه (۲): نادرست است. در میزراه مردان علاوه بر ادار، اسپرم هم می‌تواند وجود داشته باشد. پس احتمال پسر سالم  $X^HY$  با گروه خونی  $AO^+$  می‌خواهیم که احتمال تولد دارد (التبه بعد که بزرگ شد اسپرم تولید می‌کند نه در بلوتوث!). / گزینه (۳): نادرست است. احتمال تولد دختری هموفیل  $X^hX^h$  با گروه خونی  $ABdd$  از آنها وجود دارد. / گزینه (۴): درست است. آخه بی‌دقتاً مگه قراره گروه خونی در اوسمیت ساخته بشنه؟ یا ژنش فعل بشه؟

۱۲ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. در این سؤال اگر دندان آسیاب ظاهر شود، فرد، صفت بارز  $AA$  یا  $AA$  مستقل از جنس داشته است، ولی اگر این دندان‌ها ظاهر نشوند، به صورت  $aa$  بوده است.

[لههای تست] (الف) درست است. در این صورت هر فرزند  $AA$  است و دندان آسیاب در آن ظاهر می‌شود. / ب) ژن نمود متفاوت می‌شوند. در این حالت آمیزش بین والدین  $Aa \times AA$  بوده است که برخی فرزندان مانند ژن نمود والدین  $Aa$  شده و دارای این دندان می‌شوند، ولی برخی ژن نمود متفاوت به صورت  $AA$  دارند که با ظهر این دندان  $aa$  با عدم ظهر این دندان دارند. / ج) نادرست است. مانند حالت ۱ والدین  $AA$  (ب) ظهر این ژن (دندان) هستند، ولی همه فرزندان  $Aa$  با توانایی ظهر این دندان می‌باشند. / د) نادرست است. اگر والدین را در نظر بگیریم، در فرزندان  $aa$ ، این دندان‌ها ظاهر نمی‌شوند.

۱۳ در مردان، انگشت اشاره ( $E$ ) کوتاه‌تر از انگشت وسط ( $V$ ) به صورت بارز است و در زنان نهفته است.

	$AA$	$Aa$	$aa$
زن	$E < V$	$E > V$	$E > V$
مرد	$E < V$	$E < V$	$E > V$

دققت کنید که در هر دو جنس افراد  $AA$  دارای ژن‌های هستند که انگشت اشاره کوتاه‌تر از وسط دارند ( $E < V$ ). افراد  $aa$  نیز در هر دو جنس انگشت اشاره بلندتر از وسط دارند ( $E > V$ )، ولی در افراد  $Aa$ ، در مردان انگشت اشاره کوتاه‌تر است ( $E < V$ ). ولی در زنان انگشت وسط کوتاه‌تر است ( $V < E$ ).

[لههای تست] [گزینه (۱)]: نادرست است. مرد با انگشت اشاره بلندتر به صورت  $aa$  است و خانم آن دارای انگشت وسط بلندتر  $AA$  می‌باشد. در این صورت، همه فرزندان  $Aa$  می‌شوند که پسران اشاره کوتاه‌تر و دختران اشاره بلندتر از وسط دارند. / گزینه (۲): درست است. از آمیزش مرد  $aa$  (اشوه بلندتر) با زنی دارای انگشت اشاره بلندتر به صورت  $aa$  یا  $Aa$  است، دو نوع فرزند  $Aa$  یا  $aa$  با ایجاد  $Aa$  می‌شود. این فرزندان دخترانی با اشاره بلندتر و پسرانی با دو حالت متفاوت هستند (یعنی دخترانی با اشوه کوتاه‌تر به زنی نمی‌کنند). / گزینه (۳): نادرست است. مرد با اشاره کوتاه‌تر  $AA$  یا  $Aa$  می‌باشد. با خانمی با انگشت وسط بلندتر  $AA$  می‌باشد. در این حالت اشاره بلندتر از وسط دارند ( $E < V$ ). در این حالت انگشت اشاره بلندتر، فقط در **دختران**  $Aa$  ناخالص دیده می‌شود. / گزینه (۴): نادرست است. مرد با اشاره کوتاه‌تر به صورت  $AA$  یا  $Aa$  می‌باشد، فرزندان دو حالت  $AA$  یا  $aa$  می‌شوند که در دختران  $AA$  انگشت وسط بلندتر و در  $Aa$  اشاره بلندتر دارند.

۱۴ موارد (ب) و (ج) نادرست هستند. هموفیلی ( $h$ ) و کورنگی ( $d$ ) وابسته به  $X$  نهفته می‌باشند.

	$X_d^H YAA$	$X_d^H X_D^h AB$
پدر	$X_d^H YAA$	$X_d^H X_D^h AB$
مادر	$X_d^H X_D^h AB$	$X_d^H X_D^h AB$

پدر خانواده کورنگ  $X_d^H Y$  است و گروه خونی  $A$  به صورت  $AO$  یا  $AA$  دارد، ولی هموفیلی نبوده است. مادر خانواده سالم است و گروه خونی  $AB$  دارد. چون فرزند اول فقط مبتلا به هموفیلی  $X_d^H Y$  است، پس مادر دارای  $X_D^h$  بوده است. از طرفی این فرزند نمی‌تواند گروه خونی  $B$  باشد، پس پدر قطعاً  $AA$  بود. امکان فرزندی با گروه خونی  $BO$  وجود داشته. / پس والدین ژن نمود مقابل را دارند (این نمی‌دانیم که مادر در مورد کورنگی دارد) است و  $X_D X_d$ .

[لههای تست] (الف) درست است. دختر بیمار آن‌ها قطعاً هموفیل نمی‌شود، چون پدر در این صفت سالم است: ولی اگر مادر ناقل کورنگی باشد، می‌توان دختری  $X_d X_d$  انتظار داشت که از مادر یا پدر خود قطعاً ال  $A$  یا  $B$  گروه خونی برای اضافه کردن کربوهیدراتات به گویجه قرمز بگیرد. / (ب) نادرست است. ممکن است فرزند بیمار پسر هموفیل  $X_d^H Y$  باشد. / (ج) نادرست است. فرزند هموفیل، قطعاً پسر بیمار  $X_d^H Y$  است، که می‌تواند مادری با دو صفت ناخالص هموفیلی و گروه خونی  $AB$  و یک صفت خالص سالم در مورد کورنگی باشد  $X_d^H X_D^h AB$ . / (د) درست است. اگر مادر را در کورنگی خالص به صورت  $X_D^h X_d$  در نظر بگیریم، دختر سالم وی به صورت  $X_d^H X_D^h$  می‌باشد، که امکان دارد دو صفت خالص داشته باشد و در گروه خونی  $AA$  خالص می‌شود. (پران نیز نمی‌تواند در این صفات وابسته به  $X$  خالص شوند).

۱۵ همه موارد نادرست هستند.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را تجزیه می‌کند، وجود ندارد. (ب) نادرست است. مغز بیماران فنیل کتونوری در اثر تجمع **ترکیبات خطرناک** حاصل از فنیل آلانین آسیب می‌بیند. (ج) نادرست است. به نوزادان باید شیر خشک **فاقد فنیل آلانین** داده شود (هدارکم خلیح آلانین را منع نمود). (د) نادرست است. با تغییر عوامل محیطی و تغذیه‌ای، فقط از بروز علائم بیماری جلوگیری می‌کنیم، ولی به ارت رسیدن آن از طریق لفاح می‌باشد.

۱۶ **۳** خوب بارها در مورد صفت سه‌جایگاهی ذرت صحبت کردہ‌ایم و می‌دانید که اصل داستان شمردن تعداد ال‌های بارز است.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. پوسته دانه ژن نمود گیاه ماده را دارد که به صورت  $aaBbDd$  می‌باشد و دارای فقط دو ژن بارز بوده است ( $B$ ،  $D$ ). پس رنگ دانه آن با دانه‌ای که سه ژن بارز در  $AaBBdd$  دارد متفاوت است. / گزینه (۲): نادرست است. ذرت تک‌لپه است و واژه لپه‌ها در مورد آن غلط است. / گزینه (۳): درست است. ذرت با سه جایگاه ژنی خالص می‌تواند که مانند والد ماده دو ژن بارز دارد ولی والد نر دارای سه ژن بارز است و هیچ گاه در حالت خالص تعداد ژن‌های مشابه عدد فرد نمی‌شوند. / گزینه (۴): نادرست است. والد ماده فاقد ال  $A$  می‌باشد، پس در آندوسپرم آن نمی‌توان مشاهده کرد. چون در آن  $AAa$  ال  $a$  مربوط به اسپرم و دو ال  $AA$  مربوط به هسته دوتایی می‌باشد.

۱۷ **۴** دانه گرده گیاه گیاه  $aaRW$  به دو صورت  $aR$  یا  $aW$  می‌باشد. ولی تخم‌زا یا گامت ماده به چهار صورت  $AR - AW - aR - aW$  می‌تواند باشد.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): نادرست است. اگر تخم‌زا  $AR$  باشد و اسپرم  $aR$  بوده باشد، آندوسپرمی به صورت  $AAaRRR$  ایجاد می‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. لوبيا دانه‌ای است که در حالت بلوغ بدون آندوسپرم و با دو لپه بزرگ می‌باشد. در حقیقت در دانه بالغ، یاخته اندوخته‌دار، همان یاخته‌های لپه‌ها می‌باشند. از طرفی پوسته دانه همان ژن نمود مادر را به صورت  $AaRW$  دارد. پس بینیم می‌توان از لفاح اسپرم  $aW$  (خالص از لپه رایشی  $aW$ )، تخم اصلی یا منشأ لپه به صورت  $AaRW$  ایجاد کرد؟ قطعاً می‌شود چون اگر تخم‌زا  $AR$  باشد در این لفاح، تخم اصلی  $AaRW$  ایجاد می‌شود. / گزینه (۳): نادرست است. این عبارت در قسمت اول غلط است. چون دقت داشته باشید که در آندوسپرم  $AW$  بوده است، ولی در این سؤال لوبيا نر فاقد ال  $A$  می‌باشد. / گزینه (۴): درست است. اگر یاخته دوهسته‌ای  $AAWW$  باشد، پس تخم‌زا به صورت  $AW$  بوده است. دقت کنید که والد نر، اصلاً ال  $A$  ندارد، پس امکان ندارد که اسپرمی به صورت  $AW$  ایجاد شود.

۱۸ **۳** موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند. در این خانواده، پدر سالم است، چون دختران فاقد بیماری هستند، ولی پسران می‌توانند سالم یا بیمار باشند، پس این ال روی کروموزوم  $X$  مادر بوده است. از طرفی این بیماری نهفته است، چون والدین سالمند، ولی ژن بیماری را به فرزند داده‌اند (به جدول (۱) توجه نمایید).

**تله‌های تستی** (الف) درست است. دختران ناقل مدنظر هستند که مانند پدر سالم هستند. (ب) درست است. از شش نفر فوق، سه نفر دارای ال  $A$  بیماری (a) می‌باشند. (ج) درست است. اگر جدول (۲) را مدنظر قرار دهیم، دو فرد ناخالص  $Aa$  وجود دارد (پسران در صفات وابسته به  $X$ ، خالص به ناخالص ندارند). (د) نادرست است. در صفات وابسته به  $X$  امکان ندارد که ژن نمود پسر با مادر یکسان باشد.

جدول ۱				جدول ۲			
پدر		مادر		پدر		مادر	
$X^A\gamma$	$X^A\alpha$	$X^A\gamma$	$X^A\alpha$	$Aa$	$Aa$	$AA$	$AA$
پسر اول $X^A\gamma$	پسر دوم $X^A\alpha$	دختر اول $X^A\gamma$	دختر دوم $X^A\alpha$	پسر $aa$	پسر $aa$	دختر $AA$	دختر $AA$

۱۹ **۱** چند سالی بود که در نظام جدید دیگه از این مدل سوالات فراموش شده بود! ولی خوب تو الگو از هر دری یک سخنی هست! وقتی در متن سؤال در مورد صفتی عنوان می‌کند، که مثلاً فلان حالت،  **فقط یا بیشتر** در یک نوع جنسیت بروز می‌باید. به طور قطع بدانید که آن صفت دارای ژن‌های روی کروموزوم‌های جنسی می‌باشد، که بروز آن در دو جنس متفاوت شده است (بندر را به  $B$  و کوته را به ال  $K$  نشان من دریم).

در این صفت، چون همه زاده‌های نر و ماده در نسل اول بال متوسط دارند ( $BK$ ) پس قطعاً صفت طول بال مستقل از جنس است، چون اگر وابسته به جنس بود در نرهای  $XY$  امکان نداشت رخ نمود  $BK$  بروز پیدا کند.

از طرفی صفت رنگ چشم وابسته به  $X$  است، چون اعلام کرده که در نسل دوم، فقط برخی نرها این صفت را دارند.

پس طول بال مستقل از جنس است و چون متوسط دارد، بین ال‌ها رابطه بارز و نهفته‌ی نیست و رنگ چشم وابسته به  $X$  است و سفید بارز است، چون در نسل اول همه سفید شده‌اند.

**تله‌های تستی** گزینه (۱): درست است. در  $F_2$  مطابق کادر مقابل، مگس چشم سفید ( $A$ ) و بال متوسط ( $BK$ ) در نزد ماده ایجاد می‌شود. / گزینه (۲): نادرست است. هر دو مگس نسل  $P$  در  $F_2$  احتمال تولد دارد ( $ABbCc$  و  $X^A\gamma YBK$ ). / گزینه (۳): نادرست است. فقط صفت طول بال ( $B$ ) و ( $K$ ) مستقل از جنس با رابطه بارزیت ناقص است، ولی صفت رنگ چشم، وابسته به  $X$  است. / گزینه (۴): نادرست است. ال  $\alpha$  فقط در ماده‌های  $F_1$  وجود دارد.

۲۰ **۱** فقط مورد (ب) صحیح است. والدین را به صورت  $AabbCc \times AabbCc$  در نظر می‌گیریم.

**تله‌های تستی** (الف) نادرست است. درون دانه همان آندوسپرم  $3n$  است که یک  $n$  را از اسپرم و دو  $n$  مشابه را از والد ماده در یاخته دوهسته‌ای می‌گیرد. پس از لفاح اسپرم  $AbC$  با یاخته دوهسته‌ای  $Abbcc$  می‌توان انتظار درون دانه  $AAAbbbCCC$  داشت. (ب) درست است. ذرت تک‌لپه آندوسپرم دار است، پس هر دانه رسیده آن یک لپه **فازک** دارد. (ج) نادرست است. گیاه ذرت  $AAABBCC$  دارای چهار ژن بارز است. از لفاح دو والد سؤال ما نیز، ممکن است ذرتی به صورت  $AAAbbCC$  به وجود بیاید که چهار ژن بارز داشته باشد و ژن نمود و رخ نمود مشابه فرض این عبارت داشته باشد. (د) نادرست است. در دانه تک‌لپه‌ای‌ها، هورمون جیبریلین توسط روبان تولید می‌شود، که دیپلوقید است و می‌تواند  $aabbCC$  باشد.

## پاسخ آزمون برگزیده سؤالات سراسری

۱۱۳

شناخت

**۱** در مورد صفت رنگ ذرت دقت کنید، که سه جایگاه ژن در کنترل آن نقش دارد. هر چه تعداد الها (ژن های) باز بیشتر باشد، رخ نمود قرمز نمایان تر شده و هر چه دگرهای نهفته بیشتر باشد، رخ نمود سفید بیشتر بروز می کند. مثلاً رخ نمود دانه ای با ژن نمود  $AaBbCc$  که ۴ ژن باز دارد از دانه  $AaBBCC$  که سه ژن باز دارد، قرمز تر نمایان می شود (چون یک ژن باز بیشتر رارا). در این مثال والدین به صورت  $AAAbcc$  و  $aaBBCC$  هستند و بدیهی است که زاده های آنها به صورت  $AaBbCc$  درمی آیند که دارای سه ژن باز و سه ژن نهفته می باشند. در بین گزینه ها فقط گزینه اول با ژن نمود  $aaBbCC$  دارای سه ژن باز بوده و از همه به زاده ها رخ نمود شبیه تری دارد.

**۲** این تست در مورد ژنتیک گیاهی بود، که اسپرم  $W$  می تواند در کیسه های رویانی که هسته هایی با ژن نمود  $R$  یا  $W$  دارند، لقادیر کند. حتماً می دانید که رویان آنها (بیلوبی)، ولی آندوسپرم یا اندوخته اولیه آنها به صورت ۳۷ می باشد. حالت اول: اگر اسپرم  $W$  با کیسه رویانی دارای هسته های  $R$  لقادیر کند، در این صورت رویان  $RW$  با رخ نمود صورتی به همراه آندوسپرم هایی با ژن نمود  $RRW$  ایجاد می شود (نادرستی گزینه های (۱) و (۲)).

**۳ نکته** همیشه در لقادیر مضاعف برای تشکیل تخم ۳۷ باید ال اسپرم را با دو ال مشابه یاخته دوهسته ای در کیسه رویانی ماده لقادیر دهید.

حالت دوم: اگر اسپرم  $W$  با کیسه رویانی حاوی هسته های  $W$  لقادیر کند، در این صورت رویان  $WW$  با رخ نمود سفید به همراه آندوسپرم  $WWW$  به دست می آید (درستی گزینه (۴) و نادرستی گزینه (۳)).

**۴** مادر این خانواده گروه خونی  $AB^+$  دارد و فاقد بیماری هموفیلی می باشد. از طرفی پدر خانواده گروه خونی  $B^+$  دارد، ولی مبتلا به بیماری هموفیلی ( $X^{hY}$ ) است (چون عمل انقدر ۸ رانمی نزرا). می دانید که هموفیلی، یک بیماری وابسته به  $X$  و نهفته است، که پدر قطعاً ژن نمود  $X^{hY}$  دارد. وقتی دختر این خانواده نیز، به دلیل عدم ساخت اعمال ۸ انعقادی خون، مبتلا به هموفیلی است، پس این دختر، ژن نمود  $X^{hX^h}$  داشته است و از هر والد خود یک کروموزوم  $X^h$  گرفته است. در نتیجه مادر خانواده، قطعاً سالم ناقل و به صورت  $X^hX^h$  بوده است. از طرفی این دختر به دلیل عدم تولید پروتئین  $D$  یا  $Rh$  دارای ژن نمود  $dd$  بوده و دارای والدین ناخالص یا  $Dd$  می باشد. دختر فوق گروه خونی  $A$  دارد، چون فقط کربوهیدرات  $A$  گروه خونی را در سطح گوچه قرمز دارد، پس پدر خانواده قطعاً گروه خونی  $BO$  داشته است (در صورتی که پدر  $BB$  بود اگر توولد فرزندی با گروه خونی  $A$  وجود نداشت).

**۵** **تله های تستی** گزینه (۱): امکان به دنیا آمدن دارد: احتمال به دنیا آمدن پسری با گروه خونی  $A$  (یک نوع کربوهیدرات گروه خونی) و  $Rh$  مثبت و سالم از نظر هموفیلی وجود دارد ( $X^HYAODD$ ). / گزینه (۲): امکان به دنیا آمدن دارد: احتمال به دنیا آمدن پسری هموفیل ( $X^{hY}$ ) که دارای یک نوع هیدرات کربن گروه خونی  $A$  به صورت  $AO$  باشد و  $Rh$  منفی دارد. / گزینه (۳): امکان به دنیا آمدن دارد: از آمیزش این زوج احتمال به دنیا آمدن دختری با گروه خونی  $AB$  (هر دو نوع کربوهیدرات) و  $Rh$  مثبت (D) و سالم از نظر هموفیلی با ژن نمود  $X^HX^h$  وجود دارد. / گزینه (۴): امکان خداور به دنیا بیاید: از آمیزش این زوج احتمال تولد دختری هموفیل به صورت  $X^hX^h$  وجود دارد، ولی اینکه فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی با ژن نمود  $OO$  باشد، امکان ندارد.

**۶** **تله های تستی** گزینه (۱): با توجه به اطلاعات اولیه تست، متوجه می شوید که پدر و مادر فاقد بیماری هموفیلی هستند و  $Rh$  منفی دارند. از طرفی چون پسر آنها به دلیل عدم توانایی تولید عامل انعقادی ۸ خون، دارای بیماری هموفیلی است و دگر  $X^h$  خود را زاده دریافت کرده است. پس مادر وی ناقل هموفیلی و با ژن نمود  $X^HX^h$  بوده است. از طرفی چون این فرزند فاقد کربوهیدرات گروه خونی ( $OO$ ) و پروتئین (D) یا عامل  $Rh$  منفی با ژن نمود  $dd$  بوده است و والدین در هر دو صفت گروه خونی خود ناخالص هستند. پس ژن نمود والدین به صورت وابسته بوده است:

**۷** **تله های تستی** گزینه (۱): امکان دارد. دختری سالم با  $Rh$  مثبت و گروه خونی  $O$ ، قطعاً می تواند به دنیا بیاید. / گزینه (۲): امکان دارد. پسری سالم با یک نوع گروه خونی  $A$  یا  $B$  و منفی می تواند ایجاد شود. / گزینه (۳): امکان دارد. پسری هموفیل ( $X^hY$ ) با یک نوع گروه خونی  $A$  یا  $B$  و منفی می تواند ایجاد شود. / گزینه (۴): امکان ندارد. از آمیزش این زوج به هیچ وجه دختر هموفیل با ژن نمود  $X^hX^h$  به دنیا نمی آید. چون پدر هموواره ال  $X^H$  رامی دهد و هر دختر وی از نظر هموفیلی، سالم می باشد.

**۸** در مسائل مختلف رنگ دانه ذرت، گفته می شود که مهم شمردن تعداد الهای باز می باشد. از آمیزش دو والد فوق، همه دانه های ژن نمود  $AaBbCc$  می کنند که دارای سه ژن باز می باشند. پس دانه ای رنگ مشابه تری به آنها دارد که یا سه ژن باز داشته باشد و یا تعداد ژن های باز آن به سه نزدیک تر باشد. درین گزینه ها و با شمردن ژن های باز هر کدام به ترتیب گزینه (۱)، دارای چهار ژن باز، گزینه (۲)، سه ژن باز، گزینه (۳)، پنج ژن باز و گزینه (۴)، پنج ژن باز دارد. در نتیجه پاسخ صحیح گزینه (۲) می باشد.

**۹** در این خانواده، وقتی دختر آنها بیماری فنیل کتونوری  $ff$  دارد، پس هر دو والد سالم، به صورت ناقل  $Ff$  بوده اند. از طرفی وقتی پسر آنها هموفیل است، یعنی ژن نمود  $X^{hY}$  داشته و مادر سالم وی، قطعاً در این بیماری نیز ناقل  $X^HX^h$  بوده است. در مورد گروه خونی والدین که یکسان بوده و توأمی ایجاد فرزند با گروه خونی  $A$  یا  $B$  داشته اند. فقط در حالتی ممکن است که هر دو والد  $AB$  باشند. پس ژن نمود والدین به صورت مقابل بوده است: **تله های تستی** گزینه های (۱) و (۳): نادرست است. احتمال فرزندی با گروه خونی  $OO$  در این خانواده وجود ندارد. / گزینه (۲): درست است. احتمال پسر  $AB$  سالم از نظر هموفیل ( $X^H$  یا  $X^h$ )، ولی مبتلا به فنیل کتونوری  $ff$  وجود دارد. / گزینه (۴): نادرست است. احتمال دختر هموفیل ( $X^hX^h$ ) در این خانواده وجود ندارد، چون پدر خانواده سالم ( $X^HY$ ) است.

۷ در صفات هم‌توان مثل گروه خونی  $AB$ ، اثر هر دو ال  $A$  و  $B$  در جفت کروموزوم غیرجنسی شماره ۹ در فرزندان با هم ظاهر می‌شود.

**تنهای‌تستی** گزینه (۱): در صفات وابسته به  $X$ ، در مورد افراد  $XY$  با وجود یک ال روی  $X$  صفت بروز می‌یابد. / گزینه (۲): غشای گویچه قرمز و خود این یاخته بالغ، ژن یا ال ندارد. / گزینه (۳): پرتوئین  $D$  در  $Rh$  مثبت هم در افراد  $DD$  (خالص) و هم در افراد  $Dd$  (نخالص) ایجاد می‌شود.

۸ ذرت  $aaBBCC$  دارای چهار ژن بارز می‌باشد که به ذرت گزینه (۱) که سه ژن بارز دارد، رنگ شبیه‌تری دارد. گزینه (۲) دارای شش ژن بارز، گزینه (۳) دارای دو ژن بارز و گزینه (۴) دارای یک ژن بارز  $A$  می‌باشد و بیشترین تفاوت را نمونه سوال دارد.

۹ در فصل ۳ کتاب درسی دوازدهم، بیماری‌های نهفته از جنس نهفته مثل فنیل کتونوری می‌باشد. پس منظور طراح بامزه این تست بیماری‌های نهفته بوده است **(اصدوار در سال آینده نگویند در مورد همه بکریتی‌های لقاح‌ناصل ۷ رصم ...!)**

◀ اگر در صفات نهفته، پدر بیمار و مادر سالم باشند، حالات مختلف ناقل (نخالص) را نیز باید در مورد مادر در نظر داشته باشید. حالا برمی‌یکی که هر گزینه را بحث کنیم!

<b>تنهای‌تستی</b> گزینه (۱): نادرست است. در هر دو بیمار جدول رویه را اگر مادر ناقل باشد، احتمال به دنیا آمدن $X^hY$ یا $ff$ وجود دارد. / گزینه (۲): نادرست است. در هر دو بیمار جدول رویه را اگر مادر ناقل باشد، احتمال به دنیا آمدن دختر بیمار $X^hX^h$ ، $ff$ و پسر سالم $Ff$ وجود دارد. / گزینه (۳): نادرست است. در هر دو حالت جدول رویه را احتمال تولد دختری با ژن نمود مادر به صورت $Ff$ یا $X^hX^h$ وجود دارد. / گزینه (۴): درست است. در هیچ کدام از دو بیماری جدول مقابله چون پدر بیمار است، <b>امکان نداد دختر سالم خالص</b> $FF$ یا $X^hX^h$ به دنیا بیاید.			
بیماری	پدر بیمار	مادر سالم	مادر سالم
هموفیلی	$X^hY$	$X^HX^H$ $X^HX^h$	
فنیل کتونوری	$ff$	$FF$ $Ff$	

۱۰ در غشای گویچه قرمز، الی با ژن وجود ندارد (از طرفی کربو‌سیدرات روند، رضو و راش ندارد). **تنهای‌تستی** گزینه (۲): در مورد صفات هم‌توان صحیح است. الی با ژن وجود ندارد. / گزینه (۳): در هر حالت، صفت  $Rh$  نیازمند وجود دو ال به صورت خالص  $DD$  یا ناخالص  $Dd$  می‌باشد و حتی افراد منفی نیز دو ال  $dd$  دارند. / گزینه (۴): در صفات وابسته به  $X$  در مردان صحیح است که فقط با یک ال، یک صفت بروز می‌یابد.

<b>تنهای‌تستی</b> گزینه (۱): نادرست است. اگر مادر ناخالص باشد، در این صورت هم احتمال $Ff$ و هم احتمال $X^HX^h$ وجود دارد. / گزینه (۲): نادرست است. در هر دو حالت اگر مادر ناقل باشد، احتمال دختر بیمار ( $ff$ ) و پسر سالم ( $X^HX^h$ ) وجود دارد. / گزینه (۳): نادرست است. در هر دو بیماری اگر مادر سالم خالص باشد، می‌توان دختری با ژن نمود متفاوت به صورت $X^HX^h$ یا $Ff$ مشاهده کرد. / گزینه (۴): درست است. فقط در مورد بیماری مستقل از $X$ فنیل کتونوری است که اگر مادر ناقل $Ff$ باشد، می‌توان پسری $Ff$ با ژن نمود مادر مشاهده کرد، ولی هیچ‌گاه در صفات وابسته به $X$ ، ژن نمود پسر $XY$ با مادر $XX$ یکسان نمی‌شود.			
بیماری	پدر بیمار	مادر سالم	مادر سالم
هموفیلی	$X^hY$	$X^HX^H - X^HX^h$	
فنیل کتونوری	$ff$	$FF - Ff$	

۱۱ خوب در سؤال ۹ مفصل توضیح دادم که منظور طراح دو بیماری فنیل کتونوری و هموفیلی است، ولی در این سؤال ویژگی گزینه مورد قبول باید فقط در یک بیماری دیده شود. به جدول مقابل دقت کنید:

**تنهای‌تستی** گزینه (۱): نادرست است. اگر مادر ناخالص باشد، در این صورت هم احتمال  $Ff$  و هم احتمال  $X^HX^h$  وجود دارد. / گزینه (۲): نادرست است. در هر دو حالت اگر مادر ناقل باشد، احتمال دختر بیمار ( $ff$ ) و پسر سالم ( $X^HX^h$ ) وجود دارد. / گزینه (۳): نادرست است. در هر دو بیماری اگر مادر سالم خالص باشد، می‌توان دختری با ژن نمود متفاوت به صورت  $X^HX^h$  یا  $Ff$  مشاهده کرد. / گزینه (۴): درست است. فقط در مورد بیماری مستقل از  $X$  فنیل کتونوری است که اگر مادر ناقل  $Ff$  باشد، می‌توان پسری  $Ff$  با ژن نمود مادر مشاهده کرد، ولی هیچ‌گاه در صفات وابسته به  $X$ ، ژن نمود پسر  $XY$  با مادر  $XX$  یکسان نمی‌شود.

۱۲ همیشه ابتدا در پی یافتن ژن نمود والدین باشید!

◀ چون والدین هر دو سالم هستند و دختر فیلیکتونور  $ff$  دارند، پس هر دو والد سالم ناقل  $Ff$  می‌باشند.

◀ چون پسر آن‌ها هموفیل دارد و  $X^hY$  است، پس مادر خانواده ناقل سالم  $X^HX^h$  بوده است.

◀ چون گروه خونی والدین یکسان است و دو فرزند با گروه خونی  $A$  و  $B$  دارند، پس والدین فقط می‌توانند گروه خونی  $AB$  داشته باشند.

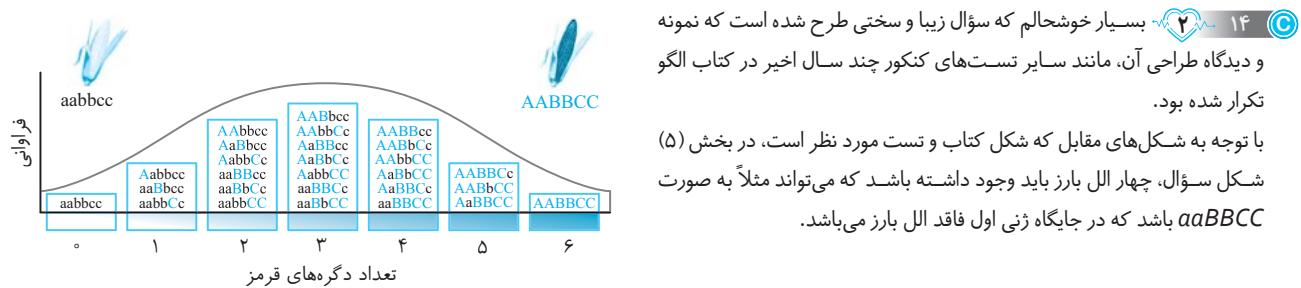
<b>تنهای‌تستی</b> گزینه (۱): نادرست است. احتمال دختر هموفیل و بدون فاکتور $\lambda$ خون به صورت $X^HX^h$ وجود ندارد. / گزینه (۲): درست است. احتمال پسر سالم $AB$ سالم از نظر هموفیلی $X^HY$ ، ولی مبتلا به فنیل کتونوری $ff$ وجود دارد. / گزینه‌های (۳) و (۴): نادرست است. احتمال فرزند با گروه خونی $O$ از آن‌ها وجود ندارد.			
ژن نمود پدر	ژن نمود مادر	خون	خون
$X^HYfAB$	$X^HX^HfAB$	$X^HX^h$	$X^HX^h$

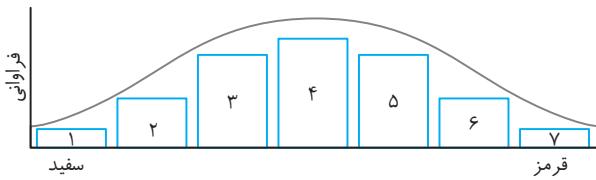
۱۳ این تست بسیار ساده است. بینید دوستان و قتی ژنتیک آندوسپرم  $37$  را دارید، قطعاً الی که با بقیه متفاوت است را اسپرم انتقال داده است و دو ال مشابه هم توسط یاخته دوهسته‌ای به ارث رسیده است. در این سؤال و قتی آندوسپرم  $RWW$  است یعنی اسپرم، گرده نارس، گرده رسیده، یاخته رویشی، یاخته زایشی همگی ال  $R$  را داشته‌اند و برمجم، بسک و کیسه گرده که دیپلوئید هستند باید حداقل یک ال  $R$  داشته باشند و دو ال  $R$  داشته باشند.

◀ از طرفی در این مثال چون آندوسپرم  $RWW$  است، پس  $WW$  را یاخته دوهسته‌ای داده است و تخم‌زاگمه ماره به صورت  $W$  بوده است. در نتیجه قطعاً پارانشیم خورش، برچه، کلاله، تخدمان، تخمک و هر قسمت دولاد مربوط به ماده باید حداقل یک ال  $W$  (به صورت  $WW$  یا  $W$ ) داشته باشد. پس پاسخ گزینه (۱) است چون امکان ندارد که کلاله  $RR$  باشد ولی بتوانند گامت ماده  $W$  ایجاد کرده باشد.

۱۴ بسیار خوشحالم که سؤال زیبا و سختی طرح شده است که نمونه و دیدگاه طراحی آن، مانند سایر تست‌های کنکور چند سال اخیر در کتاب الگو تکرار شده بود.

◀ با توجه به شکل‌های مقابله که شکل کتاب و تست مورد نظر است، در بخش (۵) شکل سؤال، چهار ال بارز باید وجود داشته باشد که می‌توانند مثلاً به صورت باشد که در جایگاه ژنی اول فاقد ال بارز می‌باشد.





**(تلهه‌های تستی) گزینه (۱):** در بخش (۴)، هفت نوع ژنوتیپ وجود دارد که همگی دارای سه الی بارز می‌باشند. در مورد ژنوتیپ  $AaBbCc$  هر جایگاه ژنی یک الی بارز و یک الی نهفته دارد، یعنی همه **انواع** شش نوع ال این صفت با هم وجود دارند. **گزینه (۳):** بخش (۶) حاوی ۵ ال بارز می‌باشد که می‌تواند سه نوع ژنوتیپ به صورت  $AABBCC$  یا  $AaBBCC$  یا  $AAbbCC$  باشد. پس هر سه نوع، در یک جایگاه ژنی حالت ناخالص  $Aa$  یا  $Bb$  یا  $Cc$  را دارند. **گزینه (۴):** ب-  $aabbCc$  می‌تواند داشته باشد که حتماً در دو جایگاه خالص می‌باشد.

۱۵) موارد (ج) و (د) صحیح گرفته شده است. در این سؤال دقت زیاد لازم است تا گول طراح را نخویرید. مردی با گروه خونی  $O^+$  به صورت  $XYOO$  (DD) یا  $Dd$  می‌باشد، ولی باید سپیار باهوش باشید و تا مشکل انعقاد خون را دیدید، این مرد بیچاره را مبتلا به هموفیلی در نظر نگیرید. شاید هزاران مشکل دیگر مثل عدم تولید پرتو و مبین فیبرینوژن، تولید هپارین زیاد، کلسیم و ویتامین K کم و غیره داشته باشد. در آخر سؤال ذکر شده عباراتی را انتخاب کنید که با **萃طعیت** صحیح هستند. نس، بریم سر وقت عبارات:

**الف) تلههای تستی** نادرست است. این فرد چون گروه خونی  $O$  دارد، یعنی روی هر دو کروموزوم همای شماره ۹ خود هرکدام یک ال  $O$  دارد. ولی روی گوچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات گروه خونی می‌باشد. هر فرد سالم در هر هسته دیلولوئید خود، دو دگره گروه خونی  $ABO$  و دو دگره  $Rh$  دارد. (ب) نادرست است. این همان حقه طراحی بود و می‌خواست شما به سمت هموفیلی بودن و باسته به  $X$  بودن صفت بروید، ولی فرد ممکن است بیماری‌ها و مشکلات دیگری غیرارت در زمینه انعقاد داشته باشد. (ج) درست است. (والا چی! از نظر من این عبارت غلطه! ولی چه کنیم که طراح درست گرفته است و کلمه **حذاق** را در ابتدای جمله نیازواره است! طراح می‌گه به طور قاطع‌انه «بر روی یکی از بلندترین فاتمتوها یعنی جفت اول ژن  $D$  دارد.» خب اگر فرد  $DD$  باشد که بر روی هر دو تا کروموزوم  $D$  خود این ژن را دارد (واضع مضم اینه که بچه‌هی این عبارت را بخوانیم!). (د) درست است. نمونه این عبارت بارها در کتاب الگو بود که من گفته بودم در هر غشای یاخته‌ای، ما تعدادی کربوهیدرات در سطح خارجی داریم و اینکه کربوهیدرات غشای گوچه قرمز فقط مربوط به گروه خونی  $ABO$  است، عبارتی نادرست است. خب گوچه قرمز از یاخته‌های میلولوئیدی ایجاد شده‌اند.

۱۶) فقط عبارت (الف) جواب است. در این سؤال که سبک جدیدی از طراحی بود و به نظر من یکی از زیباترین سؤالات یک دهه اخیر بود، باید به همه انواع آمیزش بین افراد سالم در دو صفت هموفیلی (وابسته به  $X^{H/H}$ ) و کخونی داسی شکل (متقلص ارجنس نصفه) دقت کنید. یعنی پدر می‌تواند  $X^H X^H AA(AS)$  یا  $X^H Y(AS)$  و مادر می‌تواند  $X^H X^h AA(AS)$  یا  $X^H X^h AA(AS)$  باشد. دوستان عزیز، طراح فرزندانی را در چهار عبارت می‌خواهد که از لفاح هر پدر و مادر، فوج در سؤال قطعاً به دنبال باید.

**تلہ‌های تستی** (الف) درست است. در هر آمیزشی بین این والدین، احتمال تولد پسر سالم ( $AS$ ) یا  $X^H Y$  می‌تواند وجود داشته باشد. / ب، ج و د) نادرست هستند. فقط کافی است که مادر و پدر را کاملاً سالم به صورت  $AA$  و  $X^H X^H AA$  و  $X^H YAA$  در نظر بگیرید. در این صورت فرزند بیمار یا ناخالص به دنیا نمی‌آید.

۱۷ اول بینیم داده‌های سؤال به ما چه چیزهایی هستند!  

وقتی می گوید مادر در معرض خطر مبتلا شدن به مalaria است، یعنی ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  دارد و فاقد الک کم خونی داسی شکل می باشد. وقتی هم می گوید پدر به مalaria مقاوم است، یعنی ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  با  $Hb^A Hb^S$  دارد. (اخراج  $Hb^S Hb^S$  هم ممکن ندارد). ولی معمولاً به دلیل یماری کم خونی راسی شکل به مرد بلوغ نمی پرسد).

**تلههای تستی** گزینه (۱): نادرست است. دختری که تماماً گویچه قرمز طبیعی دارد، یعنی  $Hb^A Hb^A$  است. دقت کنید این فرد مقاوم به مalaria نیست! / گزینه (۲): درست است. پسری که گویچه قرمز کاملاً طبیعی دارد،  $Hb^A Hb^A$  است. این فرد در معرض ابتلا به بیماری Malaria است. / گزینه های (۳) و (۴): نادرست هستند. خوب دقت کنید، در این صفت دگه  $Hb^A$  بازی با غالب است و هیچ گاه ما تولد فردی کاملاً بیمار از این خانواده را متصور نیسیم جون مادر ال  $Hb^S$  ندارد.

1

در صورتی که فرد به بیماری کم خونی داسی شکل ( $Hb^S Hb^S$ ) دچار شود، در سنین پایین می‌میرد و به زاد و ولد نمی‌رسد.

۱۸ بخش‌های داده شده طیف رنگی ذرت با صفتی پیوسته را نشان می‌دهند!  

بخش (۴) نمایانگر بیشترین تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی است. در این ناحیه می‌توان ژنوتیپی حاوی انواع دگرگاه ( $AaBbCc$ ) را مشاهده کرد.

**تلہ‌های تستی** گزینہ (۲): در بخش (۲) دانه‌ها فقط یک ال بارز دارند و تنها در یک جایگاه ناخالصی می‌توانیم داشته باشیم امثالاً  $aabbCC$  / گزینه (۳): در بخش (۳) می‌توانیم دو ژن بارز مشاهده کنیم (پس کلمه بهتر ختم یک جایگاه غلط است) امثالاً  $aaBbCc$  را در نظر بگیرید که دو جایگاه ژنی ناخالص دارد یا دانه  $AAbbCC$  که اصلاً جایگاه ژنی ناخالص ندارد. / گزینه (۴): دقت کنید ممکن است در یک جایگاه ژنی هچ دگری بارزی در بخش ۵ مشاهده نشود چون در این قسمت باید ۴ ال بارز باشد که اگر  $aaBBCC$  را در نظر بگیریم، در حاکمگاه اول دو ال، نفعیت  $a$  دارد.

۱۹)  خوب به صورت سؤال دقت کن! گفته در صورت ازدواج هر مرد و زن سالم! در بیماری هموفیلی و کم خونی داسی شکل چه مرد و زن های سالمی داریم؟  
مرد: فقط می تونه  $X^H Y$  باشد و در بیماری داسی شکل هم  $Hb^A Hb^A$  یا  $Hb^S Hb^S$  می باشد.

نکته: در مورد هموفیلی  $X^H X^h$  یا  $X^H X^H$  می‌باشد و در داسی‌شکل هم سالم‌ها به صورت  $Hb^A Hb^A$  یا  $Hb^A Hb^S$  می‌باشند.

**تلههای تستی** گزینه (۱): اولاً برای این صفت چون فقط در جنس نر یک کروموزوم داریم، خالص و ناخالص تعریف نمی‌شود (رد همین گزینه و گزینه (۳)). ثانیاً در صورت ازدواج مرد با یک خامن سالم و خالص بسیار قطعاً سالم! چون از مادر به این پسران، ال هموفیلی نمی‌رسد. گزینه (۲): چون پدر سالمه، نمی‌توانیم اصلًاً دختر بیمار داشته باشیم! چون همیشه ال غالب رومیده، حتی اگه مادر بیمار باشد (که اینها نیست!). گزینه (۴): فقط این گزینه صحیح است. چون در هر صورت، با تولد یک دختر که اوون قطعاً سالمه! و در هر حالت ازدواجی که ذکر کردیم، می‌توانه این دختر سالم خالص باشد (چون مادر حاصل یک الل بزرداره).

۲۰ به لفظ صورت سؤال خوب دقت کن! گفته کدوم یکی‌شونمی‌شه قطعاً درست بگیریم!

بایم یکم این مرد رو دریابیم!

گروه خونی از نظر کربوهیدرات که مشخصه:  $O_0$

گروه خونی از نظر پروتئین دو حالت دارد:  $Dd - DD$

**مشکل اتفاقاً:** کی گفته همه مشکلای انقادی مربوط به هموفیلیه؟ کلی بیماری دیگه هست که می‌توانه سبب اختلال در انعقاد خون بشه! (مثل  $\text{K}\text{سبرور و تیمن} \text{K$ !)!

**تله‌های تستی** گزینه (۱): این مورد همیشه درسته! خوب حواس است باشه، درسته که گروه خونی  $O$  منجر به تولید آنزیمی که کربوهیدرات به غشا اضافه کنه

نمی‌شه، اما این فرد، دو ال  $O$  که دارد!

### نکته

الل مربوط به اضافه شدن کربوهیدرات‌های گروه خونی، روی کروموزوم شماره ۹ و ال مربوط به پروتئین‌های گروه خونی روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارن.

گزینه (۲): همون طور که اول سؤال گفتم، ما نمی‌تونیم به طور قطع بگیم که این فرد دارای هموفیلیه (محیث  $\text{K}\text{سبرور ... !}$ ) پس نمی‌تونیم به طور حتم بگیم یک ال

نہفتہ روی کروموزوم جنسیش دارد! (حصین جواب درسته) / گزینه (۳): چه ناخالص باشه و چه خالص، خلاصه روی یکی از کروموزوم‌های شماره یکش که ال  $D$  رو

داره! پس اینم می‌شه قطعاً بگیمش. / گزینه (۴): گویچه قرمز مثل باقی یاخته‌های بدن، کربوهیدرات و پروتئین رو در غشای خودش داره همه گویچه‌های قرمز همین.

فقط بعضی‌هاشون کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مربوط به گروه خونی رو ندارن! قسمت دوم سؤال که در مورد یاخته‌های میلوقیدی مغز استخوان درسته!