

((جمع بندی ژنتیک فصل ۸ سال سوم))

با توجه به اینکه مطالب بسیار پراکنده ای در مورد این فصل اعلام شده است بر آن شدیم تا این مطالب و نوع سوالات را جمع بندی نماییم تا دانش آموزان بتوانند هر چه بهتر از مطالب این فصل استفاده نمایند. فقط یادآور می شوم که رویکرد جدید سوالات کنکور مفهومیتر بودن آن است پس سعی نمایید که قبل از اینکه به فرمول ها و ... استناد نمایید مفاهیم ژنتیک را دریابید.



تپ اول : مندل و نایت

- ❖ آزمایشات نایت : قبل از مندل انجام شدند - بر روی فقط یک صفت مطالعه کرد (مونوهیبریدی) - تجزیه و تحلیل آماری انجام نداد - دو مرحله بود - در هر دو مرحله دگر لقاحی انجام داد (قطع پرچم ها) - افراد حاصل از مرحله اول F1 و مرحله دوم F2 هست -
- ❖ آزمایشات مندل : آزمایش مونوهیبریدی او تکرار آزمایشات نایت بود - ۳ مرحله بود - مرحله اول خود لقاحی و افراد حاصل از آن P - مرحله دوم دگر لقاحی و افراد حاصل F1 -- مرحله سوم خود لقاحی و افراد حاصل F2



دقت نمایید که مندل تجزیه و تحلیل آماری انجام داد. مندل هم مونوهیبریدی داشت و هم دی هیبریدی اما نایت فقط مونو هیبریدی

قوانین مندل :

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

❖ قانون اول : مرحله آنافاز ۱ --- حاصل آزمایش منوهیبریدی --- تفکیک الل ها ----

نقض کننده های آن : جهش مضاعف شدن و با هم ماندن کروموزومی

❖ قانون دوم مندل : مرحله متافاز ۱ - حاصل آزمایش دی هیبریدی - جور شدن مستقل ژن ها ---

نقض کننده های آن : پیوستگی بین صفات مانند وابسته به X ها و یا چند ژنی ها در مواقعی (بر روی یک کروموزم باشند)

نقض کننده های الگوی های مندلی : صفات غلبه ناقص و هم توان - چند الی و چند ژنی - تحت تاثیر

محیط



مندل افراد حاصل از دومین مرحله ی آزمایش خود را ...نامید و در این نسل ...نوع فنوتیپ مشاهده می شد.

سه - $F_2(4)$

دو - $F_2(3)$

دو - $F_1(2)$

یک - $F_1(1)$



گزینه ۱ - در نسل اول فقط ارغوانی مشاهده می شد .



اگر بخواهیم آزمایش منوهیبریدی مندل را با گیاه کدو انجام دهیم ، در کدام مرحله یا مراحل آزمایش بیشتر

دچار مشکل می شویم ؟

دوم و سوم (۴)

فقط دوم (۳)

اول و سوم (۲)

اول و دوم (۱)



گزینه ۲ - چون کدو معمولا دگر لقاح هست و مرحله اول و سوم مندل خود لقاح بود . دقت نمایید که برای دگر

لقاحی باید پرچم های گیاه قطع شود چون دو گلبرگ پرچم و مادگی نخود فرنگی را می پوشاند خود لقاح می شود .



در مورد الل و ژن دقت داشته باشید که الل حالات یک صفت است و ژن صفت مورد نظر و در صفات چند اللی فقط یک الل می تواند روی هر کروموزم همتا قرار گیرد .

❖ انواع صفات اتوزومی :

الف) تک ژنی دو اللی با غالب و مغلوبی

مثال : لاله گوش آزاد به پیوسته - تشخیص مزه PTC به عدم تشخیص - وجود مو روی انگشتان - لوله کردن زبان - موش و خرگوش سیاه - رنگ چشم قهوه ای به آبی - داشتن گودی روی چانه - و صفات هفتگانه نخود فرنگی و بیماری های (تالاسمی - داسی شکل - فنیل کتونوری - زالی - هانتینگتون)

❖ انواع ژنوتیپ : ۳ تا AA-Aa-aa

❖ انواع فنوتیپ : ۲ تا A و a

ب) تک ژنی دو اللی با غلبه ناقص و هم توان :

در غلبه ناقص حالت سومی وجود دارد اما در هم توان هر دو بروز می کنند .

مثال های غلبه ناقص کتاب :

📖 موی فر فری یا مجعد ---موص صاف --- حالت وسط (موج دار)

📖 سپره منقار بلند - منقار کوتاه - حالت وسط (متوسط)

📖 گل میمونی و لاله عباسی --- رنگ قرمز --- سفید - حالت وسط (صورتی)

در هم توان حالت سوم هر دو حالت قبلی را با هم نشان می دهد

مثال های هم توان در کتابها :

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

موی اسب --- سفید - قرمز - حد وسط هم سفید و هم قرمز

حلزون ها --- نوار روشن - نوار تیره - حد وسط نوار روشن و تیره



انواع ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها :

همواره برابر است و در دو اللی برابر با عدد ۳ هست .

ج) صفات چند اللی تک ژنی :

در هر کروموزم همتا یک نوع و دو تا الل دارند .

مثال ها در کتاب : گروه خونی و ژن خود ناسازگار شبدر

$$\checkmark \text{ انواع ژنوتیپ ها : } \frac{n(n+1)}{2}$$

✓ انواع فنوتیپ : از تعداد ژنوتیپ ها روابط غالب و مغلوبی را کم می کنیم .



اگر صفتی دارای ۴ آلل باشد ، به طوری که یکی از آن ها نسبت به بقیه مغلوب و بقیه ی آلل ها با هم رابطه ی

غالب ناقص داشته باشند ، چند نوع فنوتیپ برای این صفت در جمعیت وجود دارد ؟

۸(۴

۷(۳

۴(۲

۱۰(۱



گزینه ۳ - انواع ژنوتیپ می شود ۱۰ تا و ۳ رابطه غالبیت داریم که کم می کنیم می شود ۷ تا .

د) صفات چند ژنی :

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

صفاتی که در افراد مختلف مقادیر مختلفی دارند و جز صفات پیوسته و کمی می توانند بشمار آیند . تعیین اثر و سهم هر ژن در این صفت دشوار هست .

مثال های کتاب : وزن - قد - رنگ پوست - بهره هوشی و ...

انواع ژنوتیپ ها : محاسبه انواع ژنوتیپ هر ژن و ضرب مجموع آنها

انواع فنوتیپ : محاسبه انواع فنوتیپ هر ژن و ضرب مجموع آنها



صفتی ۳ ژنی وجود دارد که ژن اول و دوم دو الی و غالب و مغلوب و ژن سوم همتوان است . چند نوع ژنوتیپ

و فنوتیپ وجود دارد ؟



ژن اول (۳ ژنوتیپ و ۲ فنوتیپ) ... ژن دوم (۳ ژنوتیپ و ۲ فنوتیپ) - ژن سوم (۳ ژنوتیپ و ۳ فنوتیپ)

ضرب آنها : ۲۷ ژنوتیپ - ۱۲ فنوتیپ

ه) صفات وابسته به X :

مانند : کوررنگی - هموفیلی - نشانگان زالی و ناشنوایی - رنگدانه ای شدن شبکیه - کام شکافدار - دیستروفی دوشن

در تمام این صفات باید جمعیت را به دو قسمت زیر تقسیم کنیم :

جمعیت $XO-XY-ZW$: در این جمعیت ها همواره ژنوتیپ برابر با فنوتیپ خواهد بود .. و در تک ژنی ها برابر با تعداد

الل هست

جمعیت $XX-ZZ$: در این جمعیت به طریق اتوزومی حساب می کنیم .

ژنوتیپ کل : ژنوتیپ نر و ماده را جمع می کنیم .

فنوتیپ کل : فنوتیپ بیشتر را حساب می کنیم .



اگر رابطه غالب و مغلوبی و یا همتوانی برای صفات دو الی وابسته به جنس وجود داشته باشد در هر دو حالت

.....نوع فنوتیپ را در جمعیت نشان می دهند .

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

(۱) مرغ - سه (۲) خروس - سه (۳) بید - دو (۴) ملخ - دو



گزینه ۴

مرغ = ZW بنابراین ۲ فنوتیپ و ۲ ژنوتیپ برای هر دو نوع صفت

خروس = ZZ بنابراین ۳ فنوتیپ و ۳ ژنوتیپ برای غلبه ناقص و ۳ ژنوتیپ و ۲ فنوتیپ برای غالب و مغلوبی

بید - دو = ZZ بنابراین ۳ فنوتیپ و ۳ ژنوتیپ برای غلبه ناقص و ۳ ژنوتیپ و ۲ فنوتیپ برای غالب و مغلوبی

ملخ - دو = XO بنابراین ۲ فنوتیپ و ۲ ژنوتیپ برای هر دو نوع صفت



در جمعیت پروانه های موناک ، ژنی که دو آلل دارد اگر....

(۱) وابسته به Z باشد ، در ماده ها حداکثر دو نوع فنوتیپ پدید می آورد.

(۲) اتوزومی باشد ، امکان ندارد که در ماده ها سه نوع ژنوتیپ ایجاد کند.

(۳) وابسته به Z باشد، در نرها حداکثر دو نوع ژنوتیپ پدید می آورد.

(۴) اتوزومی باشد ، امکان ندارد در نرها سه نوع فنوتیپ ایجاد کند.



در ماده چون ZW هست به تعداد ال خواهد بود که می شود ۲ (گزینه صحیح)

✓ در اتوزومی غالب و مغلوب ۳ ژنوتیپ ایجاد می شود .

✓ در نرها چون ZZ هست ۳ ژنوتیپ می توان دید .

✓ در صورتیکه غلبه ناقص باشد می توان ۳ نوع فنوتیپ دید .



اگر بین ۳ آلل یک صفت وابسته به جنس ، رابطه ی هم توانی برقرار باشد ، آنگاه... قابل انتظار است.

(۲) در مرغ ها ۶ نوع ژنوتیپ

(۱) در ملخ های ماده ۳ نوع فنوتیپ

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

۳) در بیدهای نر ۶ نوع فنوتیپ

۴) در پروانه های نر ۳ نوع ژنوتیپ



گزینه ۳ - چون بید مانند پرندگان هست و بید نر ZZ هست که ۶ نوع ژنوتیپ و فنوتیپ دارد .

سوالات تیپ تنوع گامتی و ژنوتیپی :



در صورتی که در سوالات ذکر شود بیشترین تنوع گامتی موارد زیر در گزینه ها تنوع را بیشتر می کنند :

صفات هتروزیگوت - حد واسط - و جنس های XO-XY-ZW



در صورتی که در سوالات ذکر شود بیشترین تنوع ژنوتیپی - موارد زیر در گزینه ها تنوع را بیشتر می کنند :

صفات غالب



کدام یک از فنوتیپ های زیر را با انواع ژنوتیپ بیشتری می توان نشان داد ؟

۱) بوته ی نخودفرنگی گل انتهایی با غلاف سبز ۲) بوته ی نخودفرنگی گل جانبی با غلاف سبز

۳) بوته ی نخودفرنگی گل انتهایی با غلاف زرد ۴) بوته ی نخودفرنگی گل جانبی با غلاف زرد



گزینه ۲ چون هر دو غالب هست .

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک



اگر در سسک ها صفت سیاهی پر نسبت به سفیدی پر غالب، کوچکی منقار با بزرگی منقار رابطه ی غالبیت ناقص و بلندی بال نسبت به کوتاهی بال ، صفتی مغلوب باشد، با فرض اتوزومی بودن همه ی صفات، بیشترین تنوع گامت را می توان دردید.

۱)نر پر سیاه ،منقار متوسط و بال کوتاه

۲)نر پر سفید،منقار بزرگ و بال بلند

۳)ماده ی پر سیاه ، منقار متوسط و بال کوتاه

۴)ماده ی پر سفید، منقار بزرگ و بال بلند



ماده در سسک که یک پرنده هست هتروزیگوت هست پس یا گزینه ۴ هست و یا ۳ با توجه به اینکه پر سیاه به سفید غالب هست بنابراین گزینه ۳ می شود .

سوالات مربوط به بررسی همزمان :

در اینگونه از سوالات باید برای هر صفت جداگانه انواع ژنوتیپ و فنوتیپ را حساب کرده و در هم ضرب کنیم .



در بررسی همزمان دو جفت صفت دو الی وابسته به جنس که الل های آن از رابطه غالب و مغلوبی تبعیت می

کنند حداکثر چند نوع فنوتیپ برای بانوان محتمل است ؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۹



گزینه ۲ ---صفت شماره ۱ : فنوتیپ در زنان : ۲ ژنوتیپ در زنان : ۳

صفت شماره ۲ : فنوتیپ در زنان : ۲ ژنوتیپ در زنان : ۳

فنوتیپ کل والدین : $2*2=4$

ژنوتیپ کل والدین : $3*3=9$

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک



در بررسی همزمان صفات هموفیلی - گروه خونی - و هانتینگتون در مردان به ترتیب از راست به چپ چند نوع ژنوتیپ و فنوتیپ مورد انتظار هست ؟

(۱) ۱۲-۲۴ (۲) ۱۶-۳۶ (۳) ۲۴-۳۶ (۴) ۱۶-۵۴



گزینه ۲ -- صفت هموفیلی : ۲ ژنوتیپ در مردان - ۲ فنوتیپ در مردان

صفت گروه خونی : ۶ ژنوتیپ - ۴ فنوتیپ (در این حالت فرقی ندارد در کل جمعیت یا در جنسیتی خاص)

صفت هانتینگتون : ۳ ژنوتیپ - ۲ فنوتیپ (در این حالت فرقی ندارد در کل جمعیت یا در جنسیتی خاص)

سوالات ترکیبی اتوزومی و وابسته به X

- ✓ دقت داشته باشید که اگر در بین فرزندان بیماری وابسته به جنس باشد مادر ناقل هست و اگر در بین فرزندان بیماری اتوزومی باشد هر دو ناقلند .
- ✓ دقت داشته باشید که هرگز برای چند بیماری وابسته به جنس چند تا X ننویسید و با هم روی یک X قرار دهید .
- ✓ دقت داشته باشید که در بین پسران یا دختران با در بین فرزندان فرقی می کند .
- ✓ دقت داشته باشید که در صورتی که در سوال وابسته به جنس باشد نیازی به ضرب به $1/2$ نیست .



در ملخ با فرض اینکه ژن وابسته به جنس M به شاخک بلند و ژن D به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد از آمیزش ملخ نر شاخک با ماده شاخک طبق قانون احتمالات نیمی از زاده ها شاخک کوتاه و یک نوع جنسیت نشان می دهند .

(۱) کوتاه - بلند (۲) کوتاه - متوسط (۳) بلند - متوسط (۴) بلند - کوتاه

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

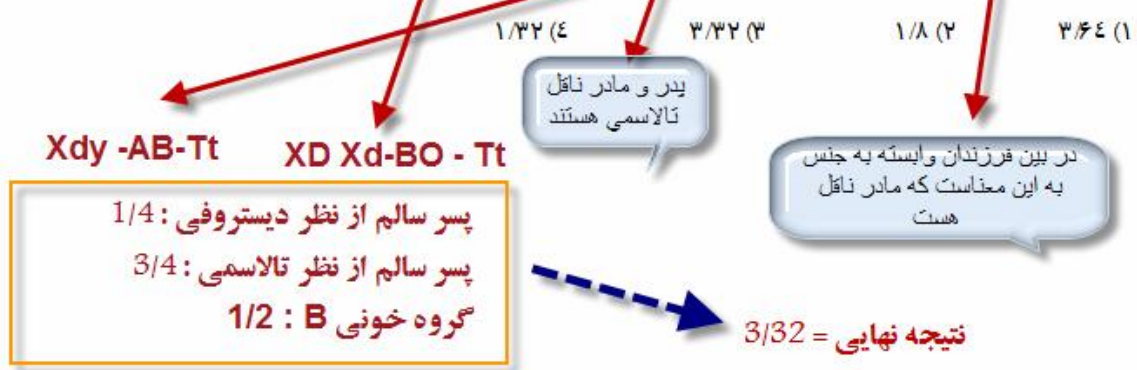


گزینه ۴ -- با توجه به عدم وجود رابطه غالب و مغلوبی بین ژن های D و M طبیعی است که فنوتیپ والد ماده در بین زاده های نر و حد واسط در زاده های ماده مشاهده می شود پس فنوتیپ شاخک کوتاه که مربوط به ملخ ماده هست در زاده های نر مشاهده می شود .

XM O * XD XD
یعنی متوسط XD XM 1/2
یعنی نر هایی که همگی شاخک کوتاهند XD O 1/2



ازدواج مردی با گروه خونی AB و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و زنی سالم با گروه خونی B پسری با گروه خونی A و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و مبتلا به تالاسمی متولد شده است . در این خانواده احتمال تولد پسری سالم با گروه خونی B کدام هست ؟



گزینه ۳

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

از ازدواج مردی هموفیل با گروه خونی B⁺ (گروه خونی B و Rh مثبت) و زنی سالم با گروه خونی A⁻ در میان فرزندان، پسر کوررنگ (صفت وابسته به جنس مغلوب) با گروه خونی O⁻ و پسر هموفیل با گروه خونی A⁻ مشاهده شده است. احتمال تولد دختری سالم با گروه خونی B⁺ در این خانواده، طبق قوانین احتمالات است.

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴) $\frac{1}{64}$

مادر ناقل و پدر سالم می باشد

مادر ناقل می باشد

مرد: $XhY - BoRr$

زن: $Xh Xc - AOrr$ (دقت نمایید چون هموفیلی و کور رنگی با هم در پسران نیست بنابراین باید جدا بنویسیم)

دختر سالم از نظر هموفیلی و کوررنگی: $\frac{1}{4}$

گروه خونی B⁺ = $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

نتیجه نهایی: $\frac{1}{32} = \frac{1}{4} * \frac{1}{8}$

اگر مردی مبتلا به هانتینگتون که مادرش سالم بوده است، با زنی که مادرش کوررنگ (صفت وابسته به X) و هموفیل بوده است ازدواج کند، چه نسبتی از پسران آن‌ها هر سه بیماری را خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

هتورزیگوت هست چون مادر سالم داشته است

ناقل کور رنگی و هموفیلی است چون مادر بیمار دارد

مرد: $Xy - Hh$

زن: $Xch X - hh$

پسر مبتلا به هر دو بیماری:

از نظر هانتینگتون: $\frac{1}{2}$

از نظر وابسته به جنس ها: $\frac{1}{4}$ در کل و بین پسران $\frac{1}{2}$

نتیجه نهایی: $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} * \frac{1}{2}$

سوالات نسل اول و دوم:



در این سوالات اولین قدم پیدا کردن اتوزومی و وابسته به X هست که اغلب در متن سوال گنجانده می شود و در صورتی که ذکر نشود صفاتی که در نسل اول ثابت هستند اتوزومی و صفاتی که متغیر هستند وابسته به X هستند.



از آمیزش بیستون بتولاریای ماده با چشم قرمز روشن و پای کوتاه و جنس نر با چشم قرمز تیره و پای بلند، در نسل اول همه زاده ها چشم قرمز تیره و پای کوتاه گردیدند و رنگ چشم قرمز روشن تنها در ماده های نسل دوم مشاهده گردید. کدام درست هست؟

(۱) $2/8$ - نر چشم قرمز تیره و پای بلند

(۲) $3/16$ نر چشم قرمز تیره و پای کوتاه

(۳) $3/16$ ماده چشم قرمز تیره و پای کوتاه

(۴) $2/8$ ماده چشم قرمز روشن و پای بلند



گزینه ۳

جنس نر با چشم قرمز تیره و پای بلند * ماده با چشم قرمز روشن و پای کوتاه : P

جنس نر با چشم قرمز تیره و پای کوتاه * ماده چشم قرمز تیره و پای کوتاه : F1

((در حل این مسایل باید در نهایت ۴ فرد داشته باشیم . دو فرد در p و دو فرد در F1))

(۱) دقت نمایید که چون گفته رنگ چشم روشن فقط در ماده ها مشاهده می شود بنابراین صفت وابسته به X خواهد بود.

(۲) دقت نمایید که چون گفته همه زاده ها در نسل اول چشم قرمز تیره و پای کوتاه شدند بنابراین برای نر و ماده می

توان با این فنوتیپ نوشت. (برای حل این مسایل باید دو نفر در نسل اول داشته باشیم)

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

۳) وابسته به X ها را با هم و اتوزومی را جدا در نظر می گیریم ..

P: جنس نر با چشم قرمز تیره و پای بلند * ماده با چشم قرمز روشن و پای کوتاه
 F1: جنس نر با چشم قرمز تیره و پای کوتاه * ماده چشم قرمز تیره و پای کوتاه

نر چشم قرمز تیره و پا کوتاه
 $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

نر چشم قرمز تیره و پا بلند
 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

ماده چشم قرمز روشن و پا بلند
 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

ماده چشم قرمز تیره و پا کوتاه
 $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4} = \frac{3}{16}$

آمیزش زیر را در بیستون بتولاریا در نظر بگیرید:

P: ماره‌ی بال سفید و چشم سیاه * نر بال سیاه و چشم قهوه‌ای روشن
 F1: ماره‌ی بال سیاه و چشم قهوه‌ای روشن + نر بال سیاه قالدرا و چشم قهوه‌ای تیره

چه نسبتی از نرهای F₂، ژنوتیپی شبیه نرهای F₁ دارند؟

$\frac{1}{16}$ (۴)
 با توجه به اینکه هر دو صفت در نسل دوم تغییر کرده هر دو وابسته به هست و با هم در داخل X دایره می اندازیم

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

دقت نمایید گفته در بین نرها و فقط باید به نرها دقت نماییم

از بین دو تا نر فقط یکی بال سیاه و

قهوه ای روشن هست بنابراین

جواب می شود

= 1/2

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

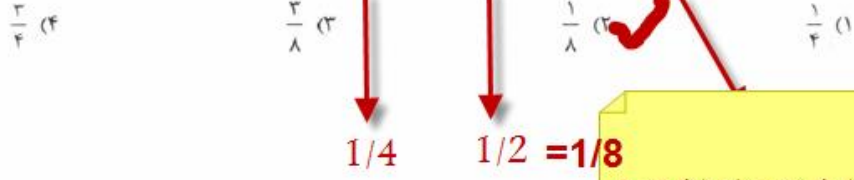
* با توجه به آمیزش زیر در سسک ها، به سؤالات

پاسخ دهید:

P: **چشم قهوه‌ای تیره** و **بال بلند** × **چشم سفید** و **بال کوتاه**
 F₁: **چشم قهوه‌ای روشن** و **بال بلند** + **چشم قهوه‌ای تیره** و **بال بلند**

چه نسبتی از ماده‌های نسل F₂ چشم قهوه‌ای تیره و بال کوتاه خواهند شد؟

اندازه بال در نسل اول ثابت بوده و اتوزومی هسست و رنگ چشم متغیر بوده و وابسته به جنس



دقت نمایند که در بین ماده ها ذکر شده یعنی برای وابسته به جنس باید در بین ماده ها یعنی دو نفر حساب کنید اما برای اتوزومی بین 4 نفر

چه نسبتی از نرهای نسل F₂ هتروزیگوس خواهد بود؟



چشم سفید MM
چشم قهوه‌ای تیره NN
چشم قهوه‌ای روشن MN
هترو از نظر رنگ : MN = 1/2 MN*

از نظر بال بلندی هتروزیگوت
هترو Aa * Aa = 1/2

نتیجه نهایی: $1/2 * 1/2 = 1/4$



از آمیزش فلفلی با میوه های قرمز و برگ صاف با فلفلی با میوه سبز و دندانه دار در نسل اول همگی زرد و برگ صاف شدند. چه نسبتی از افراد نسل دوم فلفل هایی با میوه های زرد و صاف هستند.

قرمز و صاف * سبز و دندانه دار P
زرد و برگ صاف * زرد و برگ صاف F1 (حتما باید دو فرد بنویسیم)

زرد و برگ صاف :



$$3/4 \quad 2/4 = 3/8$$



به موارد زیر دقت نمایید :

- ✓ حتما باید وابسته به جنس و اتوزومی را تایید کنید مگر اینکه در متن سوال بنویسید بدون توجه به جنسیت یا کلام مثل سوال بالا نر و ماده نپرسد .
- ✓ به در بین نرها یا ماده ها و در کل افراد نسل دوم حتما دقت نمایید .
- ✓ دقت نمایید که وابسته به جنس به بین نر و ماده گفتن سوال بستگی دارد اما اتوزومی نه و صفات اتوزومی چه در کل فرزندان و چه در بین جنسیت باید بین ۸ نفر حساب شود .

آمیزش آزمون :

در این آزمون فردی که دارای فنوتیپ غالب هست برای تشخیص هترو و یا همو بودن با فرد مغلوب خالص آمیزش می دهیم در صورتی که در بین فرزندان فنوتیپ مغلوب دیده شد ناخالص بوده هست .



جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

برای تعیین ژنوتیپ کبوتری نر با رنگ چشم سیاه (رنگ چشم صفتی وابسته به جنس و سیاه بر قهوه‌ای غالب است) آمیزشی انجام داده‌ایم. کدام فنوتیپ در فرزندان، قابل انتظار است؟ (طبق قوانین احتمال).

(۱) رنگ چشم همه‌ی نرها و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.

(۲) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.

(۳) رنگ چشم همه‌ی نرها سیاه و همه‌ی ماده‌ها قهوه‌ای شود.

(۴) رنگ چشم نیمی از نرها قهوه‌ای و همه‌ی ماده‌ها سیاه شود.

سیاه = A قهوه‌ای = a
حالت خالص بودن :

Za W * ZA ZA

همه ماده‌ها سیاه و همه نرها سیاه

حالت ناخالص بودن :

Za W * ZAZa

نصف ماده‌ها و نصف نرها قهوه‌ای



در آمیزش آزمون فردی با فنوتیپ A ، کدام یک از دو جمله‌ی زیر صحیح است؟

(a) اگر همه‌ی زاده‌ها فنوتیپ A داشتند، فرد فوق حتماً هوموزیگوس است. ← نمی‌توان گفت شاید زاده بعدی مغلوب باشد

(b) اگر فقط یک زاده‌ی مغلوب داشته باشیم، فرد فوق حتماً هتروزیگوس است. ← درسته. اگر یک زاده مغلوب باشه حتما ناخالص هست

(۴) هیچ کدام

(۳) هر دو

(۲) فقط b

(۱) فقط a

خودلقاحی دو جفت صفت هتروزیگوت :

آمیزش دو جفت صفت هتروزیگوت غالب و مغلوب در ۳ حالت ممکن هست :

حالت اول : AaBb * AaBb

نتایج : $\frac{9}{16}$ هر دو صفت غالب --- $\frac{1}{16}$ هر دو صفت مغلوب - $\frac{1}{4}$ هر دو صفت هترو زیگوت

حالت دوم : $\frac{AB}{ab} * \frac{AB}{ab}$ (دو غالب و دو مغلوب پیوسته باشند)

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

نتایج: $\frac{3}{4}$ هر دو صفت غالب -- $\frac{1}{4}$ هر دو صفت مغلوب - $\frac{1}{2}$ هر دو صفت هترو زیگوت

حالت سوم: $\frac{Ab}{aB} * \frac{Ab}{aB}$ (یک غالب با یک مغلوب پیوسته باشد)

نتایج: $\frac{1}{2}$ هر دو صفت غالب - $\frac{1}{2}$ هر دو صفت هتروزیگوت - $\frac{1}{2}$ یک صفت غالب و یک صفت مغلوب



از خودلقاحی گیاهی که در دو صفت هتروزیگوس است و الل های غالب به هم پیوسته و الل های مغلوب نیز به هم پیوسته هستند... (بدون کراسینگ اور)

۱) ۲۵٪ از زاده ها هر دو صفت غالب را نشان می دهند.

۲) ۵۰٪ از زاده ها در هر دو صفت هموزیگوس اند.

۳) ۵۰٪ از زاده ها یک صفت غالب و یک صفت مغلوب را نشان می دهند.

۴) ۵۰٪ از زاده ها هر دو صفت مغلوب را نشان می دهند.



گزینه ۲ - (چون گفته غالب ها به هم پیوسته اند ۵۰ درصد هموزیگوتند و ۵۰ درصد هترو زیگوت)

دودمانه ها :



اول به نکات زیر دقت نمایید :

۱) پدر و مادر سالم ، فرزند بیمار امکان ندارد غالب باشد .

۲) پدر و مادر بیمار فرزند سالم امکان ندارد وابسته به جنس مغلوب و یا اتوزومی مغلوب باشد .

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

۳) دختر سالم کلید حل شجره نامه وابسته به جنس مغلوب هست چون باید پدر و پسر بیمار داشته باشد .

۴) پدر بیمار در وابسته به جنس غالب باید تمام دخترانش بیمار باشند .

۵) در صورتیکه در دودمانه پسر و یا دختر بودن مشخص باشد و بگوید مثلا احتمال ناقل بودن ، نباید ضربدر احتمال پسر یا دختر کرد چون خود دودمانه این را مشخص کرده است مگر اینکه بگوید احتمال به وجود آمدن این فرد .

۶) در مغلوب ها وجود یکی از فرزندان بیمار و یا والدین بیمار فرزندان را بطور قطع ناقل می کند .

۷) در وابسته به جنس مغلوب دقت نمایید که هیچگاه مرد ناقل نیست . و فرد ناقل بیماری های وابسته به جنس همواره زن هست و در میوز دقت نمایید که یک نوع گامتزایی خواهد کرد .

۸) در صورتیکه در فرزندان فرد بیمار وجود نداشته باشد و احتمال بیمار بودن فرزند خواسته شود باید احتمال ناقل بودن والدین اگر قطعی نباشد حساب شود .

۴- دودمانه‌ی زیر نشان‌دهنده‌ی نوعی صفت..... است و فرد شماره‌ی از نظر این صفت هموزیگوس می‌باشد؟ (\square و \circ به ترتیب مرد و زن سالم و \blacksquare و \bullet مرد و زن بیمار)

(۱) وابسته به جنس غالب - ۹ ~~✗~~
 (۲) اتوزومی غالب - ۴ ✓
 (۳) وابسته به جنس مغلوب - ۸ ~~✗~~
 (۴) اتوزومی مغلوب - ۷ ~~✗~~

مرد بیمار در وابسته به جنس غالب باید تمام دخترانش بیمار باشد پس نیست

در مغلوب ها اگر پدر و یا مادر یا فرزندان یکی بیمار باشد حتما ناقل هست . چون فرد ۸ دارای پدر بیمار هست حتما هترو هست

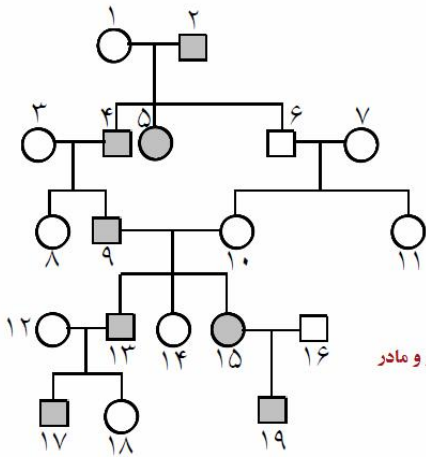
در مغلوب ها اگر پدر و یا مادر یا فرزندان یکی بیمار باشد حتما ناقل هست . چون فرد ۷ دارای پدر بیمار هست حتما هترو هست

با توجه به دودمانه‌ی زیر، اگر فقط تولد فرد «A» غیرممکن باشد، بیماری مورد مطالعه می‌تواند نوعی صفت باشد. (\square و \circ به ترتیب مرد و زن سالم و \blacksquare و \bullet مرد و زن بیمار)

(۱) اتوزومی غالب (۲) اتوزومی مغلوب
 (۳) وابسته به جنس غالب (۴) وابسته به جنس مغلوب

در اتوزومی غالب پدر و مادر بیمار می‌توانند فرزند سالم دهند پس غیر ممکن نداریم
 پدر و مادر بیمار فرزند سالم هیچگاه نمی‌تواند اتوزومی مغلوب باشد
 در وابسته به جنس مغلوب مادر بیمار حتما پسر بیمار دارد پس بدنیا آمدن این پسر غیر ممکن هست
 در وابسته به جنس غالب پدر بیمار نمی‌تواند دختر سالم داشته باشد پس فرد مورد نظر غیر ممکن هست

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک



اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت فرض شود،

تعیین ژنوتیپ فرد شماره‌ی غیرممکن می‌باشد.

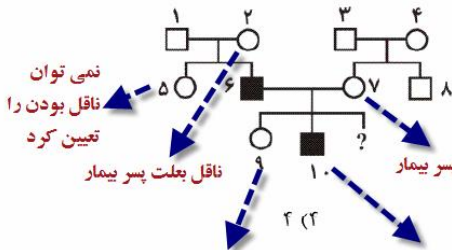
۱) وابسته به جنس مغلوب - ۱۲ فرد ۱۲ پسر بیمار دارد پس بطور قطع ناقل هست.

۲) وابسته به جنس غالب - ۱۵ فرد ۱۵ دارای مادر سالم هست پس بطور قطع ناخالص هست

۳) اتوزومی غالب - ۱۲ فرد ۱۲ سالم هست پس در اتوزومی غالب خالص هست

۴) اتوزومی مغلوب - ۱۱ فرد ۱۱ را نمی‌توان تعیین کرد در مغلوب‌ها چون نه در بین فرزندان نه پدر و مادر یافته‌ای مبنی بر بیمار بودن آنها نداریم

۳ اگر شجره‌نامه‌ی زیر مربوط به بیماری هموفیلی باشد، چند مورد از عبارات زیر درست است؟



الف) افراد شماره‌های ۲ و ۹ قطعاً ناقل بیماری هستند.

ب) افراد شماره‌های ۵ و ۷ قطعاً دارای الل بیماری هستند.

ج) فرد شماره‌ی ۱۰ الل بیماری خود را طی نسل‌ها از فرد شماره‌ی ۴ گرفته است.

د) احتمال تولد دختر بیمار به جای علامت سؤال، $\frac{1}{4}$ است.

۱ (۱)

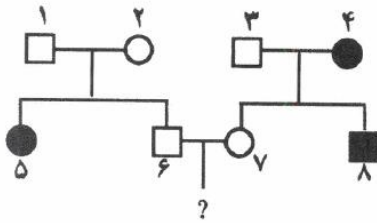
۲ (۲)

۳ (۳)

فرد ۱۰ الل های بیماری خود را در صورت سالم بودن پدر و مادر از مادر می‌گیرد و این روند تا والدین سالمند مادر به مادر طی می‌شود

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

با توجه به دودمانه‌ی زیر، احتمال تولد پسر بیمار در نسل سوم که با علامت سؤال مشخص شده چیست؟



این دودمانه قطعاً اتوزومی مغلوب هست چون شماره ۵ پدر سالم دارد نمی تواند وابسته به جنس باشد

- (۱) $\frac{1}{8}$
- (۲) $\frac{1}{12}$
- (۳) $\frac{3}{8}$
- (۴) $\frac{1}{4}$

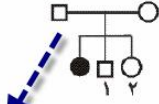
برای بیمار شدن باید فرد ۶ و ۷ ناقل باشند اما ما فقط از ناقل بودن فرد ۷ بخاطر مادر بیمارش مطمئنیم. و فرد ۶ هیچ دلیلی مبنی بر ناقل بودنش نیست

در این موارد باید احتمال ناقل بودن فرد شماره ۶ را نیز حساب کرد و به احتمال پسر بودن و بیمار بودن ضرب کرد

چون پدر و مادر فرد ۶ حتماً ناقل هستند پس فرد ۶ چون حتماً سالم نشان داده شده است یکی از ژنوتیپ ($AA-Aa-Aa$) را می تواند داشته باشد. حال ما احتمال ناقل بودن را بخواهیم می شود $\frac{2}{3}$

احتمال ناقل بودن فرد ۶ ($\frac{2}{3}$) ضربدر احتمال پسر بودن ($\frac{1}{2}$) ضربدر بیمار بودن ($\frac{1}{4}$) می شود $\frac{1}{12}$

با توجه به این که افراد ۱ و ۲ در دودمانه‌ی زیر متولد شده‌اند، چقدر احتمال دارد این دو از نظر این صفت، ژنوتیپی مشابه داشته باشند؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
- (۲) $\frac{1}{16}$
- (۳) $\frac{10}{16}$
- (۴) $\frac{5}{9}$

فرد ۱ و ۲ حتماً سالم هستند پس مشابهت ژنوتیپی می تواند شامل (Aa و AA) باشد.

چون فرد ۱ و ۲ در دودمانه سالم نشان داده است احتمال ژنوتیپ ها باید در بین سالم ها حساب شود نه کل

اتوزومی مغلوب چون دختر بیمار پدر سالم دارد نمی تواند وابسته به جنس مغلوب باشد

مشابهت از نظر AA : $\frac{1}{3}$ ضربدر $\frac{1}{3}$ می شود $\frac{1}{9}$

یا

مشابهت از نظر Aa : $\frac{2}{3}$ ضربدر $\frac{2}{3}$ می شود $\frac{4}{9}$

نتیجه نهایی : $\frac{5}{9} = \frac{4}{9} + \frac{1}{9}$

$Aa * Aa$
از بین سالم ها $aa-AA-Aa-Aa$

بیماری ها :

(۱) **تالاسمی** : آنمی ارثی - اتوزومی مغلوب - هموگلوبین ناکافی ساخته می شود ... در ۳ الی ۱۸ ماهگی علائم پیدا می کنند.

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

(tt) = تالاسمی ماژور (Tt) = تالاسمی مینور (علایم کم خونی خفیف) (TT) = سالم

(۲) داسی شکل: آنمی ارثی - اتوزومی مغلوب - هموگلوبین ناکافی و ناقص ساخته می شود. قدرت تغییر شکل کمتر شده و در مویرگ های باریک گیر می افتند - احتمال یرقان - و بسته شدن برخی از مویرگ ها وجود دارد - تا سن تولید مثل میمیرند.

(dd) = داسی شکل (Dd) = ناقل (در کمبود اکسیژن علایم دارند) (DD) = سالم

(۳) فنیل کتونوری: اتوزومی مغلوب - عدم تولید تیروزین از فنیل آلانین به علت عدم وجود آنزیم (مانند آلکاپتونوریا) - تجمع محصولات اسیدی و عقب ماندگی ذهنی

(ff) = فنیل کتونوری (Ff) = ناقل (FF) = سالم

(۴) هانتینگتون: اتوزومی غالب - و علایم در ۳۰ الی ۵۰ سالگی به وجود می آیند - معمولا تا سن بچه دار شدن از بیماری خود خبر ندارند .. علایم ماهیچه ای مانند گرفتگی ماهیچه - کاهش توان کنترل ماهیچه - و فراموشی و ممکن است منجر به مرگ شود.

(HH) = بیمار (Hh) = بیمار (hh) = سالم

(۵) هموفیلی: عدم وجود فاکتور انعقادی ۸ - وابسته به X مغلوب

مردان: X h y (بیمار) -- XH y (سالم)

زنان: X h X h (بیمار) -- X h XH (ناقل) - XH XH (سالم)



در کل برای هموفیلی ۵ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ (بیمار یا سالم هست)



مهم: دقت نمایید که زنان ناقل دارند و در مردان ناقلی برای وابسته به X ها نیست ..

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

۶) زالی : عدم وجود آنزیم سازنده ملانین - بیماری مشترک بین انسان و حیوان - در صورت بودن علائم ناشنوایی وابسته به X می شود .

نکات مهم :

۱) در مورد زنبور عسل دقت کنید که هیچگاه زنبور نر حاصل لقاح نیست بنابراین در احتمالات لقاح زنبور ها ، زنبور نر نخواهد داد .

۲) همواره در تک ژنی ها انواع فنوتیپ بین دو متغیر n و $\frac{n(n+1)}{2}$ هست . کمترین حالت زمانی هست که همگی با هم رابطه غالب و مغلوبی داشته باشند و بیشترین فنوتیپ زمانی هست که همگی هم توان باشند .

۳) انواع آمیزش ها :

الف) در اتوزومی ها از رابطه $\frac{n(n+1)}{2}$ بدست می آید که n انواع ژنوتیپ هست نه ال

ب) در وابسته به جنس ها حاصلضرب ژنوتیپ نر در ماده هست .

ج) در زنبور عسل به هاپلوئید بودن نر و دیپلوئید بودن ماده دقت نمایید (ژنوتیپ نر در ژنوتیپ ماده)

د) فنوتیپ = ژنوتیپ در حالات زیر است :

✓ وابسته به جنس در مرد - وابسته به جنس در پرنده پروانه بید ماده - زنبور نر - ملخ نر

✓ صفات غلبه ناقص و هم توان

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

- ۵) در صفات آزمایش شده توسط مندل همواره فنوتیپ کمتر از ژنوتیپ هست .
- ۶) صفات تحت تاثیر محیط ژنوتیپ کمتر از فنوتیپ دارند مانند گل ادریسی و روباه قطبی . (تنظیم بیان ژن وجود دارد)
- ۷) در آزمایشات مندل خود لقاحی والدین مغلوب در مرحله اول انجام شد اما چون مندل آگاهی نداشت . این آزمایش ضرورتی نداشت
- ۸) در صفات چند ژنی تعیین اثر و سهم هر ژن در کل صفت دشوار هست و این صفات می توانند تحت تاثیر محیط قرار گیرند مانند قد و وزن .
- ۹) در سوالات مربوط به چند الل و چند نوع الل دقت نمایید که چند الل باید تک کروماتیدی و دو کروماتیدی بودن در نظر گرفته شود اما در نوع الل نیازی نیست . مثلا برای گروه خونی سلول سوماتیک انسان حداقل ۲ و حداکثر ۴ الل دارد اما حداقل یک نوع در صورت یکسان بودن الل ها (هموزیگوت) و حداکثر ۲ نوع (هتروزیگوت بودن) دارد .
- ۱۰) در سوالات این فصل در صورتی که علامتی دال بر ناقل بودن ذکر نشود باید خالص در نظر گرفت .
- ۱۱) دقت نمایید که هانتینگتون تا سن ۳۰ سالگی هر چند هانتینگتون دارد اما فنوتیپ سالم بروز می دهد . فنوتیپ سالم بروز دادن با بیماری را داشتن فرق دارد . تالاسمی مینور بیمار نیست اما بعضی وقتها علایم بیماری را نشان می دهد .
- ۱۲) هیچگاه انواع ژنوتیپ کمتر از الل ها نیست .
- ۱۳) برای تعیین اینکه در دو صفت وابسته به جنس که زن ناقل باشد دو صفت به چه صورت بر روی کروموزم ها قرار می گیرند . به ترتیب زیر عمل می کنند :

XcXh (در این حالت پسر حاصل فقط یک بیماری نشان می دهد و نمی تواند دو بیماری را با هم نشان دهد)
XchX (در این حالت پسر حاصل هر دو بیماری را نشان می دهد و نمی تواند فقط یک بیماری را نشان دهد)



نوع شاخصه	A	B	AB	O	گروه منفی	گروه مثبت	محل
آنتی ژن	A	B	A , B	ندارد	ندارد	RH	هماتوکریت
پادتن	B	A	ندارد	A و B	دارد (در صورت برخورد با +)	ندارد	پلاسما

جمع بندی فصل ۸ سال سوم --- ژنتیک

جدول مربوط به آمیزش های گروه خونی :

AB	O	B	A	انواع فنوتیپ	انواع ژنوتیپ	آمیزش ها
--	1/4	--	3/4	2	3	AO-AO
---	1/4	3/4	---	2	3	BO-BO
¼	1/4	1/4	1/4	4	4	AO-BO
-	-	--	1/1	1	2	AO-AA
---	1/2	--	1/2	2	2	AO-OO
¼	--	1/4	1/2	3	4	AO-AB
¼	---	1/2	1/4	3	4	BO-AB
--	1/2	1/2	-	2	2	BO-OO
1/2	--	---	1/2	2	2	BO-AA
--	--	1/1	--	1	2	BO-BB
1/2	--	1/4	1/4	3	3	AB-AB
--	---	1/2	1/2	2	2	AB-OO
1/2	--	--	1/2	2	2	AB-AA
1/2	---	1/2	---	2	2	AB-BB
--	--	--	1/1	1	1	OO-AA
----	---	1/1	--	1	1	OO-BB
--	1/1	--	--	1	1	OO-OO
1/1	--	--	--	1	1	AA-BB
--	--	--	1/1	1	1	AA-AA
--	--	1/1	--	1	1	BB-BB
1/2	---	1/2	--	2	2	AO-BB

موفق باشید -- دکتر خادم