



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: زیست دوازدهم فصل سوم (تستی)

تاریخ آزمون:

۱ بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپ‌های BB و Bb و در زنان با ژنوتیپ BB بروز پیدا می‌کند. در ارتباط با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند می‌باشد که (جهشی در یاخته‌های زاینده‌ والدی صورت نگرفته است).

- ۱ مردی - دچار بیماری طاسی است.
- ۲ زنی - علائم بیماری را بروز می‌دهد.
- ۳ مردی - که دارای موهای طبیعی است.
- ۴ زنی - دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است.

۲ کدام یک از گزینه‌های زیر توانایی تولید انواع گامت بیشتری دارد؟

- ۱ فردی ناقل هموفیلی با گروه خونی O^-
- ۲ زنی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^-
- ۳ مردی سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی AB^-
- ۴ مردی مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^-

۳ در چند مورد از موارد زیر، دو الل در مورد ساخت پروتئین D مربوط به گروه خونی Rh وجود ندارد؟

اووسیت ثانویه

اسپرما توگونی

اووگونی

اسپرما تید

یاخته بنیادی میلوئیدی

گلبول قرمز بالغ

جسم قطبی

- ۱ ۴
- ۲ ۵
- ۳ ۶
- ۴ ۷

۴ کدام گزینه، در ارتباط با انسان نادرست است؟

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

۵ در حالت عادی در ارتباط با صفت تک جایگاهی با دو دگره، کدام مورد صحیح است؟ «ممکن»

- ۱ نیست دگره نهفته به تنهایی قادر به بروز صفت باشد.
- ۲ است که فرزندان، هر دو دگره را از یک والد دریافت کند.
- ۳ است فردی با ژن‌نمود ناخالص، رخ‌نمود نهفته را بروز دهد.
- ۴ نیست انواع ژن‌نمودها بیش از دو برابر انواع رخ‌نمودها باشد.

۶ گروه خونی ABO و است.

- ۱ تک جایگاهی - ۳ دگره‌ای
- ۲ ۳ جایگاهی - ۳ دگره‌ای
- ۳ تک جایگاهی - ۴ دگره‌ای
- ۴ ۳ جایگاهی - ۴ دگره‌ای

۷ اگر حرف B نشان‌دهنده دگره رنگ موی سیاه در خرگوش و حرف b نشان‌دهنده رنگ موی قهوه‌ای باشد، رخ‌نمود خرگوشی که ژن‌نمود آن Bb است، از نظر این صفت چگونه است؟ (رابطه بین این الل‌ها مشابه رابطه بین گروه خونی A و O می‌باشد).

- ۱ سیاه خالص
- ۲ قهوه‌ای ناخالص
- ۳ قهوه‌ای خالص
- ۴ سیاه ناخالص



۸ کدام یک از گزینه‌ها عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

در والدینی که از نظر Rh ، دو نوع گامت تولید می‌کنند، اگر «.....»

- ۱ از هر دو والد گامت‌های D با یکدیگر لقاح پیدا کنند، ژن نمود فرزند با ژن نمود والدین متفاوت خواهد بود.
 ۲ از یک والد گامت D و از والد دیگر گامت d با یکدیگر لقاح پیدا کنند، ژن نمود و رخ نمود فرزند مشابه والدین خواهد بود.
 ۳ از هر دو والد گامت‌های d با یکدیگر لقاح پیدا کنند، گروه خونی فرزند همانند والدین قطعاً Rh منفی خواهد بود.
 ۴ از هر والد یک گامت در لقاح شرکت کند، هر فرزندی که متولد می‌شود، دارای یکی از سه ژن نمود مربوط به این صفت می‌باشد.

۹ از آمیزش $RW \times RW$ برای رنگ گل میمونی، به ترتیب چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ به وجود می‌آید؟

- ۱ ۳ - ۲ ۲ ۳ - ۳ ۳ ۴ - ۳ ۴ ۴ - ۲

۱۰ اگر یک گیاه میمونی گل قرمز را با گیاه میمونی گل سفید آمیزش دهند کدام گزینه را در نسل اول می‌توان انتظار داشت؟

- ۱ $\frac{3}{4}$ گل قرمز و $\frac{1}{4}$ گل سفید ۲ $\frac{3}{4}$ گل سفید و $\frac{1}{4}$ گل قرمز ۳ همگی گل قرمز ۴ همگی گل صورتی

۱۱ در مورد یک صفت تک‌جایگاهی می‌توان گفت «.....» در حالی که یک صفت چندجایگاهی «.....»

- ۱ حداکثر ۲ الل دارد - حداقل ۴ الل دارد. ۲ حداقل ۲ الل دارد - حداکثر ۴ الل دارد.
 ۳ حداکثر ۲ الل دارد - حداکثر ۶ الل دارد. ۴ حداقل ۲ الل دارد - حداکثر ۶ الل دارد.

۱۲ کدام مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

زوجی ناخالص برای گروه خونی ABO که تنها در یک دگره اشتراک دارند، مفروض‌اند. اگر بدانیم، دگره مشترک بین والدین، بارز است، در بین فرزندان این خانواده امکان تولد زاده‌ای «.....» وجود ندارد.

- ۱ ناخالص با رخ نمود بارز ۲ خالص با رخ نمود نهفته ۳ ناخالص با رخ نمود هم‌توان ۴ خالص با رخ نمود مشابه یکی از والدین

۱۳ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

در زنان سالم هر صفت وابسته به X چند اللی و تک‌جایگاهی «.....»
 الف) در همه یاخته‌های تک‌هسته‌ای، حداقل دو الل دارد.
 ب) در همه یاخته‌های بدن حداقل یک نوع الل دارد.
 ج) می‌توانند از طریق تخمک به فرزندان پسر منتقل شوند.
 د) در بعضی از یاخته‌های بدن بیش از دو الل دارد.

- ۱ ۴ مورد ۲ ۳ مورد ۳ ۲ مورد ۴ ۱ مورد

۱۴ از پدر و مادری با گروه‌های خونی AB^- و O^- «.....»

- ۱ تولد پسری با گروه خونی AB^+ ممکن است.
 ۲ تولد فرزندی با گروه خونی O^- ممکن است.
 ۳ تولد دختری با گروه خونی A^- غیر ممکن است.
 ۴ تولد دختری با گروه خونی AB^- غیر ممکن است.

۱۵ با در نظر گرفتن صفات گروه خونی Rh ، بیماری PKU (اتوزومی مستقل از جنس) مغلوب) و حالت مو در انسان (اتوزومی مستقل از جنس) و

بارز ناقص)، در کدام حالت بیشترین تنوع گامت را در مورد این ویژگی‌ها می‌توان انتظار داشت؟

- ۱ مردی با موی موجدار مبتلا به PKU دارای پدر و مادری با Rh منفی
 ۲ زن مبتلا به PKU ، Rh مثبت و دارای پدری مو صاف با گروه خونی O^- و مادری مو فرفری
 ۳ مردی مو صاف، Rh مثبت و سالم نسبت به PKU دارای مادری با گروه خونی A^- و پدری مبتلا به PKU
 ۴ زنی مو فرفری، Rh مثبت و سالم نسبت به PKU دارای مادری مبتلا به PKU و پدری با گروه خونی AB^-



۱۶) چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنبورعسل، صفت رنگ چشم وابسته به کروموزوم جنسی بوده و بین دگره‌های سفید و قرمز رابطه بارزیت ناقص وجود دارد. از تولیدمثل زنبورعسل ملکه چشم صورتی و زنبورعسل نر چشم سفید،»

- زادهٔ چشم سفید می‌تواند نر یا ماده باشد.
- گروهی از زاده‌های ماده، چشم سفید دارند.
- تمامی زاده‌های حاصل از بکرزایی چشم سفید دارند.
- والد نر از نظر رنگ چشم توانایی ایجاد دو نوع گامت دارد.

④ چهار

③ سه

② دو

① یک

۱۷) مردی دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات گروه خونی که به PKU مبتلاست، مادری هموفیل دارد. این مرد، با زنی که گروه خونی B^+ ، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین و پدری هموفیل دارد، ازدواج کرده است. اگر فرزند اول این خانواده، دختری با احتمال محدودیت در تغذیه از شیر مادر و گروه خونی A^- باشد، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

② پسری با گروه خونی AB^- و مبتلا به هموفیلی و فنیل کتونوریا

① دختری با گروه خونی A^+ و ناقل هموفیلی و فنیل کتونوریا

④ پسری فاقد ال بیماری هموفیلی، ناقل فنیل کتونوریا و دارای دو ال آنزیم B

③ دختری با گروه خونی B^- و فاقد ال هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوریا

۱۸) چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه نخودفرنگی با ژنوتیپ Aa ، همهٔ ، ژنوتیپ یکسانی دارند.»

(الف) سلول‌های پارانشیمی موجود در تخمک‌ها (ب) سلول‌های مستقر در دو قطب کیسه رویانی یک تخمک

(ج) سلول‌های موجود در کیسه‌های رویانی یک مادگی (د) زیگوت‌های تولید شده در یک تخمک

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۹) در مطالعهٔ دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی شکل با فرض اینکه مادر خالص و فقط یکی از والدین بیمار باشد در شرایط معمول، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات ممکن است؟

④ پسر سالم و خالص

③ پسر بیمار

② دختر سالم و ناخالص

① دختر بیمار

۲۰) با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در رابطه با مفاهیم علم ژنتیک صحیح است؟

① پس از کشف قوانین بنیادی وراثت توسط گریگور مندل، اصل آمیختگی صفات به طور کامل رد شد.

② کشف قوانین بنیادی وراثت توسط گریگور مندل، مدیون شناخت ساختار و عمل دنا و ژن‌ها توسط واتسون و کریک است.

③ در علم ژن‌شناسی، ویژگی تیره شدن رنگ پوست که به علت قرار گرفتن در معرض آفتاب صورت می‌گیرد، صفت محسوب نمی‌شود.

④ هر یاخته‌ای که از لقاح اسپرم و تخمک انسان تشکیل می‌گردد، ال‌های مربوط به همه صفات خود را از هر دو والد دریافت کرده است.

پاسخنامه تشریحی

۱) دختر بیمار دارای ژنوتیپ BB است که یک الل B را از پدر و الل B دیگر را از مادر خود دریافت کرده است. وجود یک الل B در مردان سبب بروز بیماری طاسی می‌شود. بنابراین قطعاً پدری طاس دارد (رد گزینه ۳، و تأیید گزینه ۱)

از سوی دیگر مادر می‌تواند دارای ژنوتیپ BB و یا Bb باشد. فرد مؤنث تنها در حالت BB می‌تواند طاسی را بروز دهد. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

۲) حداکثر توانایی تولید انواع گامت در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$1 \leftarrow X^H X^h O Odd - 1$$

$$2 \leftarrow X^h X^h AB dd - 2$$

$$3 \leftarrow X^H Y AB dd - 3$$

$$4 \leftarrow X^h Y O Odd - 4$$

۳) در یاخته‌های هاپلوئید فقط یک الل برای ساخت پروتئین D وجود دارد.

یاخته‌های هاپلوئید عبارت‌اند از: اووسیت ثانویه، اسپرماتید و جسم قطبی.

گلبول قرمز بالغ نیز به دلیل نداشتن هسته، اللی برای پروتئین D ندارد.

بقیه موارد ۲ الل در مورد پروتئین D دارند.

۴) دقت کنید! دگره (الل) سبب تولید آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و رناها می‌شود نه کربوهیدرات‌ها. از طرفی محل استقرار دگره‌ها هسته می‌باشد نه غشای یاخته. توجه به این نکته که گویچه‌های قرمز هسته و ماده وراثتی خود را از دست می‌دهند، حائز اهمیت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) اثر دو دگره مربوط به گروه خونی (ABO) که روی کروموزوم غیرجنسی (شماره ۹) قرار دارند، هم‌زمان با هم ظاهر می‌شود. (گروه خونی AB)

گزینه ۳) انسان موجودی دیپلوئید است. تشکیل پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز در یکی از حالت‌های DD و Dd حاصل می‌شود که در هر دو حالت وجود دو دگره الزامی است.

گزینه ۴) با توجه به اینکه مردها، یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y دارند، دگره‌ای که روی هر کدام از این کروموزوم‌ها قرار داشته باشند باعث بروز یک ویژگی خاص می‌شود. به‌عنوان مثال، تنها یک الل مربوط به بیماری هموفیلی، باعث بروز این بیماری در مردها می‌شود.

۵) در صورت خودلقاحی در جانداران نر ماده یا گیاهان دوجنسی، فرزند ممکن است هر دو دگره را از یک والد دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه ۳): فرد ناخالص یا رخ‌نمود بارز یا رخ‌نمود حد واسط را بروز می‌دهد.

گزینه ۴): اگر صفت وابسته به X و رابطه دگره‌ها بارز و نهفتگی باشد، ۵ نوع ژن‌نمود اما ۲ نوع رخ‌نمود در جمعیت دیده می‌شود.

۶) گروه خونی ABO یک صفت تک جایگاهی و دارای ۳ الل A و B و O است.

۷) ژن‌نمود Bb از دو الل متفاوت تشکیل شده و رابطه غالب و مغلوبی (بارز و نهفتگی) بین آن‌ها برقرار است. بنابراین رخ‌نمود سیاه را بروز می‌دهد.

۸) والدینی که دارای ژن‌نمود Dd هستند، از نظر Rh مثبت هستند، ولی فرزندی که دارای ژن‌نمود dd باشد، از نظر Rh منفی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): اگر از هر دو والد گامت‌های D با یکدیگر لقاح پیدا کنند، ژن‌نمود فرزند DD خواهد بود که با ژن‌نمود والدین (Dd) متفاوت است.

گزینه ۲): اگر از یک والد گامت D و از والد دیگر گامت d با یکدیگر لقاح پیدا کنند، ژن‌نمود فرزند مشابه والدین (Dd) و رخ‌نمود نیز مانند والدین به صورت Rh مثبت خواهد بود.

گزینه ۴): اگر از هر والد یک گامت در لقاح شرکت کند، هر فرزندی که متولد می‌شود، دارای یکی از سه ژن‌نمود مربوط به این صفت یعنی DD ، Dd و dd می‌باشد.

۹) با توجه به مربع پانت داریم:

	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

RW ← صورتی

RR ← قرمز

WW ← سفید

۳ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ به وجود می‌آید.

$$P: RR \times WW$$

$$F_1: \text{همگی صورتی } RW$$

۱۱) یک صفت تک‌جایگاهی یعنی ژن آن فقط یک جایگاه در کروموزوم دارد، حداقل دارای ۲ آلل در جمعیت می‌باشد اما ممکن است مانند صفت گروه خونی دارای ۳ الل یا بیشتر باشد. صفت چندجایگاهی صفتی است که در بروز آن‌ها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد. این صفات حداقل نیاز به ۴ آلل برای قرار گرفتن روی ۴ کروموزوم دارد.

۱۲) منظور از زوجهی ناخالص برای گروه خونی ABO که فقط در یک دگره که می‌دانیم بارز است، اشتراک دارند؛ زوجی با ژن‌نمود $AO \times AB$ یا $BO \times AB$ است.

حال اگر ژن‌نمود والدین را مثلاً $AO \times AB$ در نظر بگیریم در بین فرزندان آن‌ها امکان تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AO که ناخالص بوده و رخ‌نمود بارز دارد، وجود دارد [تأیید مورد ۱] و



همچنین زاده‌ای با ژن‌نمود AB که ناخالص بوده و رخ نمود هم‌توان دارد [تأیید مورد ۳]، امکان تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AA که خالص بوده و رخ نمود مشابه یکی از والدین را دارد [تأیید مورد ۴] وجود دارد. اما امکان تولد زاده‌ای خالص با رخ نمود نهفته در این خانواده وجود ندارد و پاسخ صحیح گزینه ۲ است.

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد ج و د عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

(الف) تخمک از یاخته‌های تک‌هسته‌ای در زنان است که فقط دارای یک کروموزوم X و در نتیجه یک عدد الل برای هر صفت وابسته به جنس چند اللی و تک‌جایگاهی می‌باشد.

(ب) گلبول‌های قرمز فاقد هسته و فاقد کروموزوم X هستند، پس هیچ اللی برای این صفت وابسته به جنس ندارند.

(ج) پسران دارای یک کروموزوم X هستند که آن را از مادر دریافت می‌کنند.

(د) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته‌ای هستند و در هر هسته دو کروموزوم X دارند، بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی برای این صفت بیش از دو عدد الل دارند.

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ دو صفت گروه خونی و آنتی‌ژن رزوس (Rh) دارای به ترتیب آلل‌ها، ژنوتیپ و فنوتیپ‌های زیر می‌باشند:

ژنوتیپ	فنوتیپ
AA	A
BB	B
AO	A
BO	B
AB	AB
OO	O

$I^A = A$
 $I^B = B$
 $i = O$

گروه خونی دارای آلل‌ها

ژنوتیپ	فنوتیپ
DD	$+$
Dd	$+$
dd	$-$

D
 d

آنتی‌ژن رزوس دارای دو آلل

از والدینی با گروه خونی AB و O فقط فرزندان با گروه خونی A و B متولد می‌شود:

	A	B
O	AO	BO
O	AO	BO

یا

AB	\times	OO
$\frac{1}{2}AO$		$\frac{1}{2}BO$

والدین: $dd \times dd$

فرزندان: dd یا $d \begin{matrix} dd & dd \\ dd & dd \end{matrix}$

همه فرزندان منفی خواهند شد

پس فرزندان (دختر یا پسر) یا A^- یا B^- خواهند بود.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ برای حل این سوال باید ژنوتیپ‌های مربوط به هر گزینه را مشخص کرد و از روی ژنوتیپ‌ها، تنوع گامت‌ها را تعیین کرد.

اگر برای حالت موی انسان که اتوزومی و بارز ناقص است، الل S را برای صاف و الل F را برای فر (فروری) در نظر بگیریم: SS موی صاف، FF موی فروری و SF موی موجدار خواهد بود. اگر برای گروه خونی Rh ، الل‌های D و d در نظر بگیریم، در این صورت برای گروه خونی مثبت، ژنوتیپ‌های DD و Dd و برای گروه خونی منفی ژنوتیپ dd را خواهیم داشت. اگر برای بیماری فنیل کتونوریا که اتوزومی مغلوب است الل‌های A (الل سالم) و a (الل بیماری) را در نظر بگیریم، ژنوتیپ‌های AA و Aa (برای افراد سالم) و aa را برای افراد مبتلا خواهیم داشت. نکته دیگری که باید به آن دقت کرد جنسیت است، که مردان دارای دو کروموزوم جنسی متفاوت (X و Y) هستند ولی زنان دو کروموزوم جنسی X مشابه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنوتیپ این فرد $XY SF aa dd$ خواهد بود، تنوع گامتی در این حالت برابر ۴ است.

گزینه ۲: ژنوتیپ این فرد $XX SF aa Dd$ خواهد بود، تنوع گامتی در این حالت برابر ۴ است.

گزینه ۳: ژنوتیپ این فرد $XY SS Aa Dd$ خواهد بود، تنوع گامتی در این حالت برابر ۸ است.

گزینه ۴: ژنوتیپ این فرد $XX FF Aa Dd$ خواهد بود، تنوع گامتی در این حالت برابر ۴ است.

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد سوم و چهارم، به نادرستی بیان شده‌اند.

W = الل سفیدی چشم R = الل قرمزی چشم

ماده‌ها دیپلوئید هستند؛ در نتیجه ماده چشم صورتی ژنوتیپ RW و نرها هاپلوئیداند، پس ژنوتیپ W دارند.

بررسی موارد:

مورد ۱- زاده‌های حاصل از بکرزایی نر هستند و در اثر تقسیم میوز در والد ماده پدید می‌آیند؛ با توجه به ژنوتیپ ماده، نرها می‌توانند سفید یا قرمز باشند. در نتیجه لقاح میان والدین، احتمال تولد زاده‌ای ماده با ژنوتیپ WW وجود دارد.

مورد ۲- فنوتیپ ماده‌ها می‌تواند به صورت سفید یا صورتی باشد (WW یا RW).

مورد ۳- نر چشم قرمز نیز می‌تواند در نتیجه بکرزایی متولد شود.

مورد ۴- نرها هاپلوئید هستند و فقط یک نوع گامت از طریق میتوز ایجاد می‌کنند.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر الل F مربوط به فنیل کتونوریا باشد، ژنوتیپ مرد به صورت $X^H Y ff AB Dd$ و ژنوتیپ زن $X^H X^h Ff BODd$ خواهد بود.

ژنوتیپ این دختر می‌تواند به صورت $X^H X^h ff BB dd$ یا $X^H X^h ff BODd$ باشد. با توجه به ژنوتیپ والدین امکان تولد دختر فاقد الل بیماری هموفیلی ($X^H X^H$) وجود ندارد، چون پدر



مبتلا به هموفیلی است، پس همواره الل هموفیلی را به دختران خود انتقال می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): دختری با این صفات امکان تولد دارد، چون دارای ژنوتیپ‌های $X^H X^h F f A O D d$ یا $X^H X^h F f A O D D$ خواهد بود.

گزینه ۲): امکان تولد این پسر وجود دارد که ژنوتیپ $X^h Y f f A B d d$ خواهد داشت.

گزینه ۳): امکان تولد پسری با این ویژگی‌ها وجود دارد که دارای ژنوتیپ $X^H Y F f B B d d$ خواهد بود.

۱۸) موارد الف و ب، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. همهٔ یاخته‌های پارانشیمی درون تخمک‌های یک تخمدان دیپلوئید هستند و ژنوتیپ یکسان دارند. هر کیسهٔ رویانی دارای هشت هسته (هفت سلول) است. همهٔ هسته‌ها حاصل تقسیم میتوز هستند و ژنوتیپ یکسان دارند.

ج، در نخودفرنگی هر مادگی چند عدد تخمک دارد و هر تخمک یک کیسهٔ رویانی دارد. کیسهٔ رویانی یک تخمک با کیسهٔ رویانی دیگر الزاماً ژنوتیپ یکسان ندارد. چون یاخته Aa با تقسیم میوز، یاخته‌هایی با ژنوتیپ A یا a تولید می‌کند که فقط یکی از یاخته‌ها باقی می‌ماند. در یک تخمک ممکن است A باقی بماند و در تخمک دیگر ممکن است a باقی بماند. در هر تخمک یک تخم اصلی که دیپلوئید است و یک تخم ضمیمه که تریپلوئید است به وجود می‌آید، بنابراین ژنوتیپ متفاوت دارند.

۱۹) اگر ژنوتیپ مادر به شکل $HbA HbA$ و $X H X H$ باشد، ژنوتیپ پدر به شکل $HbS HbS$ و $X h Y$ است.

اگر ژنوتیپ مادر به شکل $HbS HbS$ و $X h X h$ باشد، ژنوتیپ پدر به شکل $HbA HbA$ و $X H Y$ یا $HbA HbS$ و $X H Y$ است.

در همه این حالات امکان تولد دختر سالم و ناخالص وجود دارد؛ اما سایر حالات ممکن نیست.

۲۰) تیره شدن رنگ پوست به علت قرار گرفتن در معرض نور آفتاب یک ویژگی ارثی محسوب نمی‌شود، در حالی که در علم ژنشناسی تنها به ویژگی‌های ارثی جانداران صفت گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): آمیختگی صفات که پیش از کشف قوانین بنیادی وراثت مطرح بود، برای صفاتی که بین الل‌هایشان رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد، صدق می‌کند.

گزینه ۲): در زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند. واتسون و کریک مدل مولکولی نردبان مارپیچ را برای دنا ارائه کردند.

گزینه ۳): یاختهٔ تخم انسان، ژن‌های مربوط به کروموزوم حلقوی میتوکندری را تنها از مادر خود به ارث می‌برد.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴

۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴