



خدیجه جباری

۱ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ در تلفاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.
- ۲ در آنافاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یک دیگر جدا می‌شوند.
- ۳ در پروفاز همه‌ی تقسیم‌ها، سانتیریول‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.
- ۴ در متافاز همه‌ی تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.

۲ کدام مولکول، در ساختار غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار می‌گیرد؟ (با تغییر)

- ۱ گیرنده‌ی آنتی ژن
- ۲ اینترفرون
- ۳ هموگلوبین
- ۴ انتقال دهنده‌های عصبی

۳ در یک فرد سالم، مویرگ‌های لنفی روده ..... (با تغییر)

- ۱ محتویات خود را مستقیماً به کبد وارد می‌کنند.
- ۲ گلوکز و آمینواسید را جذب می‌کند.
- ۳ در مبارزه با بعضی از عوامل بیماری‌زا نقش دارند.
- ۴ در بازگرداندن لنف به دو سیاهرگ بزرگ بدن نقش دارند.

۴ ژن سازنده‌ی پروتئین ..... می‌تواند در سلول‌های ..... انسان بیان شود.

- ۱ میلین - عصبی
- ۲ ناقل عصبی از سیناپس مهارتی - ماهیچه‌ای
- ۳ اینترفرون - پوششی
- ۴ پرفورین - پلاسموسیت

۵ چگونگی آزاد شدن پادتن از یاخته‌های پادتن‌ساز، همانند ..... است. (با تغییر)

- ۱ آزاد شدن استیل کولین از سلول ماهیچه
- ۲ ورود سدیم به سیتوپلاسم یاخته‌ی عصبی
- ۳ آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت
- ۴ خروج سدیم از نورون، توسط پمپ سدیم - پتاسیم

۶ کدام دو ماده‌ی زیر نمی‌توانند توسط سلول‌های یک اندام انسان سالم و بالغ تولید شوند؟ (با تغییر)

- ۱ ایرتروپویتین و لیستین
- ۲ گاسترین و فاکتور داخلی
- ۳ بیلی‌روبین و هموگلوبین
- ۴ موسین و سورفاکتانت

۷ کدام یک توسط سلول‌های بافت پیوندی ساخته نمی‌شود؟ (با تغییر)

- ۱ ماده‌ای که با جذب آب چسبناک شده و میکروب‌ها را به دام می‌اندازد.
- ۲ ماده‌ای که به میکروب‌ها متصل شده و بیگانه‌خواری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۳ ماده‌ای که باعث می‌شود گرده‌ها طی روند انعقاد تورژسانس شوند.
- ۴ ماده‌ای که واکنش بین آب و دی‌اکسید کربن را تسریع می‌کند.

۸ در گیاه نخود، پس از آنکه کروماتیدهای یاخته تخم، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، ..... (با تغییر)

- ۱ غشاء هسته شروع به محو شدن می‌نماید.
- ۲ جفت سانتیریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.
- ۳ کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌گردند.
- ۴ کوتاه شدن ریزلوله‌های پروتئینی ممکن می‌شود.

۹ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ هر یاخته زمانی که در حال تقسیم نیست، توده‌ای از رشته‌های درهم به نام کروماتین دارد.
- ۲ هر رشته تشکیل دهنده مولکول  $DNA$ ، از واحدهای تکراری به نوکلئوزوم، تشکیل شده است.
- ۳ در زمان تقسیم، رشته‌های کروماتین با افزایش فشردگی به کروموزوم تبدیل می‌شوند.
- ۴

واحدهای تکراری تشکیل دهنده هسته تن، از مولکول  $DNA$  تشکیل شده است که حدود دو دور در اطراف ۸ مولکول نوکلئوپروتئینی، به نام هیستون پیچیده است.

۱۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

هر کروموزوم موجود در هسته سلول انسان با توانایی تقسیم میتوز .....

- ۱ دارای یک کروموزوم شبیه به خود است که از والد دیگر دریافت شده است.
- ۲ در مرحله  $G_1$  دارای دو رشته کروماتین است که شبیه یکدیگر هستند.
- ۳ در مرحله  $S$ ، دناي خود را دو برابر کرده و به صورت مضاعف شده در می‌آید.
- ۴ در  $G_2$ ، همه مراحل فشردگی را پشت سر گذاشته است.

۱۱ چند گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

هر کروموزوم  $X$  .....

- الف. دارای  $DNA$ یی است که در مناطقی، به دور ۸ مولکول هیستون پیچیده شده است.
- ب. در مراحل از چرخه سلولی می‌تواند به صورت تک کروماتیدی باشد.
- ج. دارای ژن‌هایی است که قطعا بر روی کروموزوم جنسی دیگر هسته، ژن‌های مشابه آن وجود دارد.
- د. موجود در هسته یاخته، قطعا از والد مادری دریافت شده است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲ چند مورد زیر قطعاً بین دو کروموزوم همتا مشابه است؟

- الف. طول
- ب. شکل
- ج. حالات متفاوت یک صفت
- ج. محل سانترومر
- د. محتوای ژنی

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۳ کدام گزینه، صحیح بیان شده است؟

- ۱ هر کروموزوم همتا در انسان، می‌تواند در اثر همانندسازی از کروموزوم همتای دیگر به وجود آمده باشد.
- ۲ کروماتیدهای خواهری مربوط به یک کروموزوم، پس از دریافت از پدر و مادر در مرحله  $S$  همانندسازی می‌کنند.
- ۳ زمانی که کروموزوم حداکثر فشردگی را دارد، می‌تواند دو کروماتیدی باشد.
- ۴ یاخته‌ای که در بین کروموزوم‌های خود، دارای کروموزومی بدون کروموزوم مشابه است، نمی‌تواند دیپلوئید محسوب شود.

۱۴) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

هر یاخته انسان .....

- ۱) قطعا دارای دو کروموزوم مربوط به تعیین جنسیت است.
- ۲) حداقل یکی از کروموزوم های مربوط به تعیین جنسیت را دارد.
- ۳) مستقیم یا غیر مستقیم از تقسیم یاخته ای به وجود آمده که دارای کروموزوم جنسی بوده است.
- ۴) دارای دو کروموزوم شماره ۱ است که محتوای ژنتیک مشابه دارند.

۱۵) چند گزینه زیر به درستی بیان نشده است؟

- الف. هر چه عدد کروموزومی یاخته های یک جاندار، بیش تر باشد، جاندار پیشرفته تر است.
- ب. اگر دو جاندار، تعداد مشابهی کروموزوم داشته باشند، قطعا همه محتوای ژنی آنها مشابه خواهد بود.
- پ. تعداد کروموزوم ها، در یوکاریوت ها قطعا ۲ عدد یا بیش تر است.
- ت. عدد کروموزومی یاخته های درخت زیتون، ۴۶ است.

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۱۶) چند گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

..... همانند .....

- الف. در یک مجموعه کروموزومی مرد - زن، ۲۳ کروموزوم غیر همتا وجود دارد.
- ب. در یک یاخته جنسی - یاخته پیکری، در هر مجموعه کروموزومی یک کروموزوم شماره ۲ وجود دارد.
- ج. دو مجموعه کروموزومی در یک یاخته مرد - زن، دارای کروموزوم هایی هستند که دوتا دوتا محتوای ژنی مشابه دارند.
- د. در همه جانداران - انسان، کروموزوم هایی وجود دارند، که در تعیین جنسیت نقش دارند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۷) هر سلول پیکری گربه دارای ۳۸ کروموزوم است. چند گزینه در رابطه با این موجود صحیح است؟

- الف. هر مجموعه کروموزومی گربه، دارای ۱۹ کروموزوم غیر همتا است.
- ب. هر کروماتین گربه، ممکن است در مرحله S مضاعف شود.
- پ. هر یاخته گربه، در مرحله اینترفاز کارهای معمول خود را انجام میدهد.
- ت. یاخته های غیر جنسی این موجود، دارای دو کروموزوم شماره ۱۸ است که یکی از والد نر و دیگری از والد ماده دریافت کرده است.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۸) کدام گزینه از بین گزینه‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

- ۱) کروماتین همانند کروموزوم از پروتئین و دنا ( $DNA$ ) تشکیل شده است.
- ۲) کروماتین برخلاف کروموزوم، مادهٔ وراثتی است که فشردگی ندارد.
- ۳) در هستهٔ تن (نوکلئوزوم)، مولکول دنا، حدود ۲ متر در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.
- ۴) در زمانی که یاخته، در حال رشد و ساخت مواد مورد نیاز خود است، ماده وراثتی به شکل کروموزوم است.

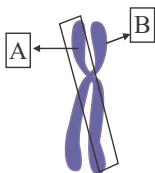
۱۹) کدام گزینه از بین گزینه‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

- ۱) برای تعیین تعداد کروموزوم و تشخیص هر ناهنجاری کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می شود.
- ۲) کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها است که بر اساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قراگیری سانترومرها، مرتب و شماره گذاری شده اند.
- ۳) دو کروموزومی که در کاریوتیپ با شمارهٔ یکسان، نامگذاری می شوند، قطعا دارای اطلاعات ژنی یکسان هستند که باعث می شود، صفت مشابهی را ایجاد کنند.
- ۴) در کاریوتیپ هر چه شمارهٔ کروموزوم بیش تر می شود، اندازهٔ کروموزوم کوچک تر می شود.

۲۰) درون هر یاختهٔ جنسی مردان:

- ۱) کروموزوم‌های جنسی، از نظر اندازه با هم متفاوت هستند.
- ۲) بیست و سه کروموزوم جنسی وجود دارد.
- ۳) ۲۳، سانترومر وجود دارد.
- ۴) یک مجموعهٔ ۲۳ کروموزومی هم ساخت وجود دارد.

۲۱) با توجه به شکل روبرو، کدام نتیجه گیری به درستی بیان شده است؟



- ۱) بخشی که در کادر قرار گرفته است، یک کروماتید از کروموزوم مضاعف را نشان می دهد.
- ۲) نقطه  $A$  و  $B$  نوع ژن‌های، کاملا شبیه هم دارند.
- ۳) شکل روبرو، دارای چهار مولکول  $DNA$  است.
- ۴) هر بازوی این شکل، یکی از والد مادری و دیگری، از والد پدری است.

۲۲) چند مورد از گزینه‌های زیر، می تواند به درستی عبارت زیر را کامل کند.

در یک خانم سی ساله یاخته ای ..... یافت می شود.

الف- با دو کروموزوم جنسی  $X$ ، ب- با چندین کروموزوم جنسی  $X$ ، ج- بدون کروموزوم جنسی، د- یک کروموزوم جنسی  $X$

- ۱) یک مورد
- ۲) دو مورد
- ۳) سه مورد
- ۴) چهار مورد

۲۳) کدام گزینه، از بین گزینه‌های زیر، نادرست بیان شده است؟

- ۱) مرحله‌ای که یک یاخته، از شروع یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می گذرانند را چرخهٔ یاخته‌ای می گویند.
- ۲) هر چه مدت چرخهٔ یاخته‌ای کوتاه تر باشد، سرعت تقسیم یاخته‌ای افزایش می یابد.
- ۳) دو یاخته جدید محصول تقسیم یاخته‌ای، هر کدام وارد یک چرخهٔ یاخته‌ای جدید می شوند.
- ۴) به دنبال شناسایی آنتی ژن، یاخته لنفوسیت، از مرحله  $G_0$  خارج می شود و وارد مرحله  $G_1$  می شود.

۲۴) مفهوم نوکلئوزوم، کدام است؟

- ۱) واحدهای هیستونی + مولکول DNA  
 ۲) واحدهای هیستونی و کروماتین حدود ۲ دور اطراف آن پیچیده است.  
 ۳) یک مولکول هیستونی و قسمتی از مولکول DNA  
 ۴) یک مولکول هیستونی + یک مولکول DNA

۲۵) کدام گزینه درباره سلول حاصل از تقسیم یک سلول دیپلوئید به روش میوز درست است؟

- ۱) ایجاد دو سلول دیپلوئید  
 ۲) تولید چهار سلول دیپلوئید  
 ۳) تولید دو سلول هاپلوئید  
 ۴) ایجاد چهار سلول هاپلوئید

۲۶) یک تتراد..... سانترومر دارد.

- ۱) یک  
 ۲) یک جفت  
 ۳) چهار  
 ۴) چهار جفت

۲۷) در مورد تتراد کدام جمله صحیح است؟

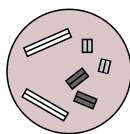
- ۱) یک کروموزوم که چهار سانترومر دارد.  
 ۲) چهار کروموزوم همتا که مجاور هم قرار دارند.  
 ۳) دو جفت کروموزوم همتا و دو کروماتیدی که از طول، مجاور و متصل هستند.  
 ۴) یک جفت کروموزوم همتا و مضاعف که از طول، مجاور و متصل هستند.

۲۸) کدام عبارت، صحیح است؟

«تعداد کروموزوم‌های .....» (با تغییر)

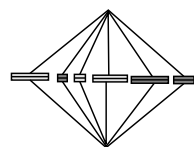
- ۱) افراد یک گونه و نوع آن‌ها یکسان است.  
 ۲) افراد گونه‌های مختلف، همواره با یک دیگر متفاوت است.  
 ۳) بعضی جانداران بیش از ۱۰۰۰ است.  
 ۴) همه سلول‌های بدن یک جاندار، یکسان است.

۲۹) در مورد طرح ساده تقسیم میوز، زیرنویسی کدام شکل درست است؟



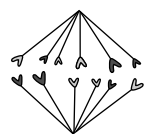
تلوفاز

۴



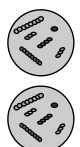
پروفاز

۳



آنافاز

۲



متافاز

۱

۳۰) در کدام مرحله از تقسیمات هسته سلول به روش میوز، تتراد تشکیل می‌شود و پوشش هسته از بین می‌رود؟ (با تغییر)

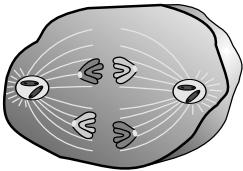
- ۱) آنافاز I  
 ۲) پروفاز I  
 ۳) متافاز II  
 ۴) تلوفاز II

۳۱) در کدام مرحله از زندگی سلول، مواد وراثتی به شکل کروماتین است؟

- ۱) متافاز  
 ۲) اینترفاز  
 ۳) پروفاز  
 ۴) آنافاز

۳۲) در کدام یک از مراحل تقسیم میوز، پوشش هسته تجزیه می‌شود، کروموزوم‌های همتا که هر کدام دو کروماتید دارند، از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و ساختاری چهار کروماتیدی را پدید می‌آورند که تتراد نام دارد؟ (با تغییر)

- ۱) آنافاز II  
 ۲) متافاز II  
 ۳) پروفاز I  
 ۴) تلوفاز I



۳۳ با توجه به شکل تقسیم سلولی مقابل، به ترتیب مراحل قبل و بعد کدام یک می باشد؟

- ۱) آنافاز ۱، آنافاز ۲  
 ۲) پروفاز ۱، تلوفاز ۱  
 ۳) متافاز ۲، تلوفاز ۲  
 ۴) متافاز ۱، تلوفاز ۱

۳۴ چرخه سلولی که از پنج مرحله تشکیل شده است کدام سه مرحله را به ترتیب در مجموع، اینترفاز می نامند؟

- ۱) نخستین مرحله رشد، سنتز و دومین مرحله رشد  
 ۲) نخستین مرحله رشد، دومین مرحله رشد و سیتوکنز  
 ۳) سنتز، نخستین مرحله رشد و میتوز  
 ۴) نخستین مرحله رشد، میتوز و سیتوکنز

۳۵ در کدام مرحله از تقسیم سلول انسان، هر یک از کروموزوم های هر قطب، از دو مولکول DNA تشکیل شده است؟

- ۱) آنافاز میتوز  
 ۲) آنافاز میوز II  
 ۳) تلوفاز میتوز  
 ۴) تلوفاز میوز I

۳۶ اگر سلول  $2n = 6$  باشد، در مرحله آخر پروفاز I میوز به ترتیب چند تتراد و چند کروماتید در آن مشاهده می شود؟

- ۱) ۱۲ و ۳  
 ۲) ۸ و ۴  
 ۳) ۶ و ۴  
 ۴) ۶ و ۳

۳۷ تفاوت تقسیم میتوز و میوز در کدام گزینه است؟ (با تغییر)

- ۱) تعداد دفعات همانند سازی DNA  
 ۲) تعداد دفعات تقسیم سیتوپلاسم  
 ۳) محلی که تقسیم صورت می گیرد  
 ۴) وجود مرحله  $G_1$

۳۸ اگر یک سلول ۴۴ کروموزومی تقسیم میوز انجام دهد ..... کروموزومی تولید می کند.

- ۱) دو سلول ۱۱  
 ۲) چهار سلول ۱۱  
 ۳) دو سلول ۲۲  
 ۴) چهار سلول ۲۲

۳۹ در شرایط عادی، کدام در تقسیم میوز هرگز اتفاق نمی افتد؟

- ۱) همانند سازی سانتیریول ها  
 ۲) دو بار همانندسازی در کروموزوم ها  
 ۳) تفکیک کروماتیدها  
 ۴) استقرار کروموزوم های همتا در کنار هم

۴۰ در ارتباط با مراحل چرخه سلولی، کدام صحیح است؟ (با تغییر)

- ۱) در پروفاز، کروموزوم ها به صورت رشته های درهم تنیده و قابل رؤیت هستند.  
 ۲) طولانی ترین زمان، اینترفاز است که ضمن آن DNA همانندسازی می کند.  
 ۳) کوتاه ترین زمان، نخستین مرحله رشد است که ضمن آن کروموزوم ها با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت می گردند.  
 ۴) مرحله S بلافاصله بعد از تلوفاز آغاز می شود و مرحله همانندسازی است.

۴۱ کدام یک، در تقسیم دوم میوز رخ می دهد؟

- ۱) تفکیک کروموزوم های تتراد  
 ۲) جفت شدن کروموزوم های همتا  
 ۳) تفکیک کروماتیدهای هر کروموزوم  
 ۴) جدا شدن کروموزوم های همتا

۴۲) کدام اعمال در تقسیم دوم میوز صورت می گیرد؟ (با تغییر)

- ۱) تقسیم سانترومرها - جدا شدن همتاها
- ۲) جدا شدن کروماتیدها - دو برابر شدن تعداد شدن سانترومرهای سلول
- ۳) انتقال همتاها به قطبین - جدا شدن کروماتیدها
- ۴) جدا شدن همتاها - انتقال کروموزوم ها به قطبین

۴۳) چند جمله از جملات زیر در مورد تقسیم میوز نادرست است؟

- الف) در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک درون هسته به کروموزوم‌ها اتصال می‌یابند.
- ب) همانندسازی DNA در آغاز پروفاز I انجام می‌شود.
- ج) بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون، فرورفتگی پیدا می‌کند.
- د) پوشش هسته در تلوفاز I ناپدید می‌شود.

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۴۴) شکل مقابل ..... را در سلول اولیه ..... نشان می‌دهد.

- ۱) آنافاز میوز I,  $2n = 2$
- ۲) آنافاز میوز II,  $2n = 4$
- ۳) آنافاز میتوز,  $2n = 4$
- ۴) آنافاز میتوز,  $2n = 2$



۴۵) کدام یک، تعریف درستی از چرخه سلولی هیدر ارائه نمی‌کند؟ (با تغییر)

- ۱) کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز، قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری شده و مضاعف می‌شوند.
- ۲) دوجفت سانتریول در نزدیکی هسته، مسئول تشکیل رشته‌های دوک تقسیم هستند.
- ۳) کروماتیدها در مرحله S، هنوز حداکثر فشردگی خودشان را پیدا نکرده‌اند.
- ۴) جدا شدن کروماتیدهای خواهری در آنافاز، با کوتاه شدن رشته‌های دوک همراه است.

۴۶) زنانی که سن بالای ۳۵ سال دارند، باید نسبت به تهیه کاریوتیپ از ..... قبل از ..... آگاه شوند.

- ۱) خود - بارداری
- ۲) تخمک - افزایش ناگهانی LH
- ۳) خود - زایمان
- ۴) جنین - زایمان

۴۷) کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- ۱) کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌های در حال تقسیم است که در آن کروموزوم‌ها بر حسب اندازه و شکل ردیف شده‌اند.
- ۲) جدا نشدن کروموزوم‌های شماره ۲۱ می‌تواند منجر به نشانگان داون شود.
- ۳) در مادران بالای ۴۵ سال خطر تولد نوزاد مبتلا به نشانگان داون بسیار افزایش می‌یابد.
- ۴) جدا نشدن کروموزوم‌ها مربوط به متافاز میوز II است.

۴۸) چند مورد جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ " در انسان ..... گامت‌های حاصل از سلولی که دچار پدیدهٔ جدا نشدن کروموزومی در ..... شده است، اگر با گامت سالم لقاح پیدا کنند، تخم معیوب تولید می‌کنند."

الف) ۵۰٪ - میوز II (ب) ۵۰٪ - میوز I

ج) ۱۰۰٪ - میوز I (د) ۱۰۰٪ - میوز II

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۴۹) به طور معمول در تنظیم چرخهٔ سلول از ..... تا ..... نقطهٔ واریسی وجود ندارد. (با تغییر)

۱) آغاز نخستین مرحلهٔ رشد - همانندسازی DNA

۲) مرحله‌ای که یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند - از بین رفتن پوشش هسته

۳) پایان مرحلهٔ سنتز - تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها

۴) آغاز همانندسازی DNA - تا آغاز همانندسازی اندامی

۵۰) کدام عبارت در مورد نشانگان داون نادرست است؟ (با تغییر)

۱) احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون در مادران ۴۵ ساله، ۱۰ برابر مادران ۳۵ ساله است.

۲) امکان آسیب به دناي تخمک‌هایی که پس از ۳۵ سالگی در زنان بالغ می‌شوند، افزایش می‌یابد.

۳) در کاریوتیپ کروموزومی سلول‌های افراد مبتلا به نشانگان داون، ۹۴ کروماتید دیده می‌شود.

۴) این جهش هم می‌تواند در آنافاز I و هم در آنافاز II برای کروموزوم‌های هم‌تای ۲۱ رخ دهد.

۵۱) ساختمان سانتیریول کدام است؟

۲) ۹ دسته لولهٔ دوتایی و ۲ لولهٔ مرکزی

۱) ۹ دسته لولهٔ دوتایی

۴) ۹ دسته لولهٔ سه‌تایی و ۲ لولهٔ مرکزی

۳) ۹ دسته لولهٔ سه‌تایی

۵۲) در اواخر آنافاز میتوز، هر کروموزوم به ترتیب از راست به چپ چند کروماتید و چند سانترومر دارد؟

۴) ۲ و ۲

۳) ۱ و ۲

۲) ۲ و ۱

۱) ۱ و ۱

۵۳) هر گاه هنگام تقسیم، در هستهٔ یک سلول، تعدادی ساختار چهار کروماتیدی ایجاد شود، به طور قطع می‌توان گفت که ..... (با تغییر)

۱) این سلول، دو تقسیم متوالی را انجام خواهد داد.

۲) از این تقسیم، چهار گامت تولید خواهد شد.

۳) این تقسیم در تولید مثل جنسی رخ نمی‌دهد.

۴) تعداد کروموزوم‌های حاصل این تقسیم در هر سلول، زوج می‌باشد.

۵۴) در کدام مرحله از تقسیم میتوز، کروموزوم‌ها نازک تر و طویل تر می‌شوند؟

۴) متافاز

۳) آنافاز

۲) اواخر پروفاز

۱) اواخر تلوفاز



۵۵ در تقسیم میتوز از یک سلول  $2n$  کروموزومی در اثر یک بار تقسیم، چند سلول حاصل می‌شود و عدد کروموزومی هر یک چه قدر است؟

- ۱  $n - 1$       ۲  $n - 4$       ۳  $2n - 4$       ۴  $2n - 2$

۵۶ در مرحله آنافاز تقسیم میتوز کدام تغییرات در سلول قابل مشاهده است؟

- ۱ ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند.  
 ۲ مولکول DNA سنتز و مضاعف می‌شود.  
 ۳ کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌ها به دو طرف سلول می‌روند.  
 ۴ پوسته هسته از میان می‌رود و دوک پدید می‌آید.

۵۷ در کدام مراحل چرخه سلولی، هر کروموزوم، دو کروماتید و یک سانترومر دارد؟

- ۱  $G_1$  و  $G_2$       ۲ تلوفاز میوز I و پروفاز میوز II  
 ۳ S و تلوفاز میوز II      ۴ متافاز و تلوفاز میتوز

۵۸ جنس شیمیایی دوک کدام است و در کدام مرحله تشکیل می‌شود؟

- ۱ پروتئین، در پروفاز      ۲ پروتئین، ابتدای متافاز  
 ۳ هیدرات کربن، پروفاز      ۴ هیدرات کربن، در ابتدای متافاز

۵۹ در گامت‌های حاصل از میوز عادی یک فرد تتراپلوئید ۱۲ کروموزومی، که والدینش به یک گونه تعلق داشته

اند، ..... .

- ۱ کروموزوم‌های همتا وجود ندارد.  
 ۲ تعداد کروموزوم‌ها ۳ عدد می‌باشد.  
 ۳ کروموزوم‌ها، دو به دو همتا هستند.  
 ۴ سه مجموعه کروموزوم وجود دارد.

۶۰ کدام عبارت نادرست است؟ (با تغییر)

- ۱ هر سانتیریول از ۲۷ لوله کوچک پروتئینی تشکیل یافته است.  
 ۲ رشته‌های دوک تقسیم، از لوله کوچک پروتئینی ساخته شده‌اند.  
 ۳ هر سلول جانوری در مرحله متافاز میوز I، دو سانتیریول دارد.  
 ۴ هر سلول جانوری در مرحله پروفاز میتوز، دارای دو جفت سانتیریول است.

۶۱ در کدام مرحله از تقسیم میتوز غشاء هسته از بین می‌رود و در کدام مرحله، غشاء هسته به وجود می‌آید؟ (با

تغییر)

- ۱ پروفاز، آنافاز      ۲ پرومتافاز، تلوفاز      ۳ تلوفاز، پرومتافاز      ۴ متافاز، تلوفاز

۶۲ کدام یک، پایان دومین مرحله اینترفاز چرخه سلولی را اعلام می‌کند؟

- ۱ ساخت پروتئین‌ها برای ایجاد دوک تقسیم افزایش می‌یابد.      ۲ تحلیل سانتیریول  
 ۳ آغاز دو برابر شدن DNA      ۴ آغاز پیدایش نوکلئوزوم‌ها

۶۳) از میتوز یک سلول ..... و میوز یک سلول ..... سلول هایی ایجاد می شوند که درون هسته خود چهار کروموزوم غیر همتا دارند.

- ۱)  $(2n = 8) - (n = 4)$     ۲)  $(2n = 16) - (n = 4)$     ۳)  $(2n = 4) - (2n = 4)$     ۴)  $(2n = 8) - (2n = 4)$

۶۴) به هنگام ورود به میتوز، سلول جانوری چند سانتیول دارد؟

- ۱) دو جفت    ۲) یک جفت    ۳) سه عدد    ۴) یک عدد

۶۵) به طور طبیعی در همه ..... .

- ۱) متافازها، هر کروموزوم دو کروماتیدی است.  
 ۲) تلوفازاها، سلول های حاصل هاپلوئید هستند.  
 ۳) تقسیم ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند.  
 ۴) پروفازها، با دور شدن سانتیول ها از یکدیگر دوک شکل می گیرد.

۶۶) در تقسیم میتوز، پس از آنکه کروماتیدهای هر کروموزوم، دستخوش حداکثر فشردگی شدند، بلافاصله ..... رخ می دهد.

- ۱) جدا شدن کروموزوم های همتا    ۲) ناپدید شدن پوشش هسته  
 ۳) دور شدن سانتیول ها از یکدیگر    ۴) کوتاه شدن رشته های دوک

۶۷) کروموزوم های تک کروماتیدی در انتهای کدام مرحله میتوز، کوتاه ترین و قطورترین حالت را دارند؟

- ۱) متافاز    ۲) تلوفازا    ۳) پروفاز    ۴) آنافاز

۶۸) در فرآیند میتوز، ..... نمی شوند. (با تغییر)

- ۱) کروماتین ها مضاعف    ۲) تعداد سانتیومرهای سلول دوبرابر  
 ۳) هستک یا هستک ها، ناپدید    ۴) رشته های دوک تخریب

۶۹) در کدام یک از موارد زیر، تقسیم سلولی در گیاهان و جانوران شبیه است؟

- ۱) تقسیم سیتوپلاسم    ۲) ایجاد صفحه در سیتوپلاسم    ۳) تقسیم سانتیول ها    ۴) مراحل تقسیم هسته

۷۰) طی تقسیم سلول پوششی روده انسان، در مرحله ای که کروموزوم ها دو کروماتیدی اند، ممکن نیست .....

- ۱) غشای هسته در حال تشکیل شدن باشد.    ۲) رشته های دوک به سانترومرها متصل باشند.  
 ۳) کروماتیدها حداکثر فشردگی را داشته باشند.    ۴) در هر قطب سلول یک جفت سانتیول مشاهده کرد.

۷۱) چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

هر رشته دوک .....

- الف- از یک طرف به سانترومر متصل است.  
 ب- از یک طرف به سانتیول متصل است.  
 ج- از یک رشته توپر پروتئینی ساخته شده است.

- ۱) صفر    ۲) ۱    ۳) ۲    ۴) ۳

۷۲) به طور معمول در مراحل تقسیم یاخته تخم انسان، در مرحله‌ای که ..... قطعاً ..... (با تغییر)

- ۱) تعداد کروموزوم‌ها، با کروماتیدها، برابر است - غشای هسته قابل مشاهده است.
- ۲) تعداد کروموزوم‌ها، با کروماتیدها برابر است - کروموزوم‌ها در سطح استوای سلول قرار نگرفته‌اند.
- ۳) غشای هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند. سانتیریول‌ها در دو قطب سلول قرار گرفته‌اند.
- ۴) پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم‌ها باز می‌شوند - تعداد کروموزوم‌ها با کروماتیدها برابر نیست.

۷۳) کدام گزینه از بین عبارات‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

- ۱) دوک تقسیم، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، ساخته می‌شوند.
- ۲) به هر دوک تقسیم، سانترومر کروموزوم متصل می‌شود، تا کروموزوم‌ها حرکت و جدا شدن صحیحی را در حین تقسیم داشته باشند.
- ۳) هر دوک تقسیمی در حین تقسیم میتوز، کوتاه می‌شود.
- ۴) سانتیریول‌ها، در مرحله اینترفاز، همانند سازی می‌کنند.

۷۴) کدام عبارت در مورد تقسیم لنفوسیت خاطره، نادرست است؟

- ۱) در جریان تقسیم سلولی، کروموزوم‌ها ابتدا کوتاه و قطور و سپس بلند و باریک می‌شوند.
- ۲) در جریان تقسیم سلولی، سه نقطه‌ی واریسی، عبور سلول از یک مرحله به مرحله‌ی بعد را کنترل می‌کنند.
- ۳) طی سیتوکینز، کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه‌ی سلول ایجاد می‌شود.
- ۴) رشته‌های پروتئینی کروموزوم‌ها را ابتدا به وسط سلول و سپس به قطبین منتقل می‌کنند.

۷۵) سانتیریول در سلول‌های جانوری .....

- ۱) دارای تعدادی لوله‌ی کوچک‌تر پروتئینی هستند که در نه دستة سه تایی سازمان یافته‌اند.
- ۲) در مرحله‌ی وقفه‌ی اول، دو جفت است که عمود بر هم‌اند.
- ۳) ساخته شدن ریزلوله‌های پروتئینی رشته‌های دوک را موجب می‌شود.
- ۴) در مرحله‌ی پیش از تقسیم، در قطبین سلول یافت می‌شود.

۷۶) یاخته‌ی دیپلوئید، که دارای چهار کروموزوم است .....

- ۱) در مرحله‌ی آنافاز میتوز در هر قطب سلول دارای چهار سانترومر است.
- ۲) در مرحله‌ی تلوفاز میتوز، ماده‌ی وراثتی مضاعف شده، وجود دارد.
- ۳) در مرحله‌ی پروفاز میتوز، کروموزوم‌ها به تدریج همانند سازی می‌کنند، و با میکروسکوپ نوری می‌توان آنها را مشاهده کرد.
- ۴) در مرحله‌ی متافاز میتوز، ۴ مولکول دنا ( $DNA$ ) در سطح استوایی سلول وجود دارد.

۷۷) به ترتیب کدام واقعه قبل، و کدام واقعه بعد از عبارت زیر روی می دهد؟

" کروموزوم ها در وسط یاخته ردیف می شوند "

۱

در هسته یاخته، سانترومر کروموزوم ها به رشته های دوک متصل می شوند - جدا شدن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به کروموزوم انجام می شود.

۲

کروموزوم ها بیشترین فشردگی را پیدا کرده اند - کوتاه شدن رشته های دوک، باعث می شود دو کروماتید متصل به هم از هم جدا شوند.

۳

کروموزوم ها بیشترین فشردگی را پیدا کرده اند - تعداد کروموزوم ها در یاخته دوبرابر می شود.

۴

پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک تر تجزیه می شوند. - کروموزوم ها که اکنون دارای دو مولکول دنا هستند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می شوند.

۷۸) در مرحله ..... مرحله .....

۱

اینترفاز، برخلاف - پروفاز، هستک درون هسته، دیده می شود.

۲

پرومتافاز، برخلاف - آنافاز، در هسته، کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۳

متافاز، همانند - پروفاز، چهار جفت سانتیریول در یاخته دیده می شود.

۴

تروفاز، همانند - آنافاز، نسبت به مراحل دیگر تقسیم یاخته، یاخته کشیده تر است.

۷۹) از بین عبارت های زیر، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱

پروتئین های اکتین و میوزین فقط در ساختارهای سارکومر یاخته های ماهیچه ای یافت می شوند.

۲

قطعاً، پس از تشکیل دوباره غشای هسته در مرحله تروفاز هر یاخته، رشته های دوکی، در سیتوپلاسم دیده نمی شوند.

۳

برخی از رشته های دوک، در مراحل تقسیم، هیچگاه به سانترومر کروموزوم ها متصل نمی شوند.

۴

همه یاخته هایی که تقسیم میتوز انجام می دهند، برای سازمان دادن رشته های دوک، نیاز به سانتیریول دارند.

۸۰) کمر بند پروتئینی در پایان تروفاز تقسیم سلول های ..... تشکیل نمی گردد.

۱

وال

۲ پلاناریا

۳ جیرجیرک

۴ زیتون

۸۱) صفحه سلولی در سلول های گیاهی توسط کدام ساخته می شود؟

۱

غشاء

۲ دیواره ثانویه

۳ دستگاه گلژی

۴ دیواره نخستین

۸۲) در یاخته های گیاهی، .....

۱

حلقه های انقباضی تشکیل نمی شود. در این یاخته ها، صفحه یاخته ای جدید در محل دیواره یاخته قدیمی ایجاد می شود.

۲

در فاصله بین پایان تقسیم میتوز و تشکیل کامل دیواره یاخته، هنوز رشته های دوک در یاخته دیده می شود.

۳

غشای یاخته های جدید حاصل از میتوز، حاصل از محتوای ریز کیسه ای می باشند.

۴

ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، بعد از تشکیل دیواره جدید، پایه گذاری می شوند.

۸۳) کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

نمی توان گفت که .....

- ۱) شروع کننده فرایندهای مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها، همیشه در اثر دخالت سیستم ایمنی است.
- ۲) یاخته های بنیادی و سرلاد، همیشه سرعت تقسیم بالایی دارند.
- ۳) نقاط واریسی همیشه در مرز بین پایان یک مرحله و شروع مرحله دیگر، در چرخه یاخته ای است.
- ۴) در بدن یک فرد، انواع مختلف یاخته، سرعت تقسیم یاخته ای متفاوتی دارند.

۸۴) کدامیک از یاخته های زیر، نسبت به بقیه موارد سرعت تقسیم یاخته ای کمتری دارد؟

- ۱) یاخته هایی که منشا بافت چوب پنبه ای هستند.
- ۲) یاخته هایی که منشا آوندهای چوب پسین و آوند آبکش پسین در گیاه هستند.
- ۳) یاخته هایی که منشا آوندهای چوبی و آبکش نخستین در گیاه هستند.
- ۴) یاخته هایی که منشا پوستک در گیاه هستند.

۸۵) هر ساختار درون سلول که از ریزلوله هایی تشکیل شده است .....

- ۱) هنگام تقسیم، به بخش هایی از کروموزوم متصل می شود.
- ۲) تشکیل آنها در مرحله اینترفاز است.
- ۳) دارای مجموعه های سه تایی از ریزلوله های پروتئینی است.
- ۴) پس از آب کافت، به واحدهای ساختاری، مشابه واحدهای ساختاری کلاژن تبدیل می شود.

۸۶) در پایان مرحله ی ..... تمام انواع تقسیم ها .....

- ۱) متافاز - حداکثر فشردگی در کروماتیدها پدید می آید.
- ۲) آنافاز - کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند.
- ۳) تلوفاز - مرحله ی سیتوکینز آغاز می شود.
- ۴) تلوفاز - پوشش اطراف هسته تحلیل می رود.

۸۷) در سلول های لنفوسیت خاطره ی انسان، عاملی که بتواند چرخه ی سلولی را در پایان مرحله ی  $G_1$  متوقف کند،

مانع ..... نخواهد شد. (با تغییر)

- ۱) همانندسازی سانتیریول ها
- ۲) تشکیل رشته های دوک
- ۳) تشکیل حلقه ی انقباضی
- ۴) ادامه ی فشردگی DNA

۸۸) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هر یک از ریزوله های پروتئینی که به سانترومر متصل می شود، یک دوک تقسیم نامیده می شود.
- ۲) کروموزوم های دختری همان کروماتیدهای خواهری هستند که از محل سانترومر جدا شده اند.
- ۳) عده ای از رشته های دوک، تا میانه سلول کشیده شده اما به سانترومر متصل نشده اند.
- ۴) فشردگی کروموزوم و حرکت سانتیریول ها به دو طرف یاخته، همزمان صورت می گیرد.

۸۹) در چرخه سلولی ذرت، در مرحله ..... (با تغییر)

- ۱) تقسیم سیتوپلاسم، صفحه جداکننده، دیواره سلولی است که غشا ندارد.
- ۲)  $S$ ، کروماتین، حداکثر فشردگی و تراکم را پیدا نکرده است.
- ۳)  $G_2$ ، یک جفت سانتیریول شروع به همانندسازی می کنند.
- ۴) پروفاز، کروموزوم های قابل رویت و رشته های دوک، درون هسته شکل می گیرند.

۹۰) چند گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

در مرحله ..... مرحله ..... مرحله .....

الف) متافاز همانند \_ اینترفاز ، طول خاصی از DNA هسته به دور ۸ مولکول پروتئینی پیچیده شده است.

ب) پرومتافاز برخلاف - متافاز، رشته های دوک شروع به تشکیل می کنند.

پ) آنافاز همانند - متافاز، سانترومر به رشته دوک متصل باقی می ماند.

ت) پروفاز برخلاف - پرومتافاز، تعداد مولکول های DNA با تعداد کروماتید برابر است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹۱) سلول  $4n = 12$  در مقایسه با سلول  $3n = 12$  ..... (با تغییر)

۱) تنوع کروموزومی بیشتری دارد.      ۲) سانترومرهای بیشتری دارد.

۳) هم می تواند تقسیم میتوز و هم میوز انجام دهد.      ۴) پلی پلوئید نام دارند.

۹۲) به طور معمول، سلول های اندامک دار حاصل از تقسیم میتوز، همگی ..... (با تغییر)

۱) کروموزوم تک کروماتیدی دارند.      ۲) نیمی از سیتوپلاسم سلول مادر را دریافت می کنند.

۳) برای تقسیم سیتوپلاسم، کمربند پروتئینی تشکیل می دهند.      ۴) در اثر ایجاد حلقه انقباضی یاخته مادر بوجود آمده اند.

۹۳) کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

در مرحله از تقسیم که سانترومرها به رشته های دوک متصل هستند .....

الف) مواد درون هسته با سیتوپلاسم مخلوط شده است.

ب) هر کروموزوم از یک مولکول DNA و تعدادی مولکول هیستون تشکیل شده است.

پ) کروموزومها دارای فشردگی زیادی هستند.

ت) کروموزومها در سطح استوایی سلول ردیف شده اند.

۱) الف و ب      ۲) ب و پ      ۳) الف و پ      ۴) پ و ت

۹۴) کدام عبارت درست است؟ (با تغییر)

۱) در هر جاندار یوکاریوتی، گامت ها با تقسیم میوز تشکیل می شوند.

۲) هر نوع تولیدمثلی که با دخالت میتوز انجام می شود، غیر جنسی است.

۳) هر نوع تولیدمثلی که در آن فقط یک والد شرکت دارد، غیر جنسی است.

۴) هر سلول جاندار قبل از تقسیم، کروموزوم های خود را همانندسازی می کند.

۹۵) کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟ (با تغییر)

« در تقسیم میتوز سلول های مریستمی زیتون، در مرحله ای که ..... »

۱) کروموزومها به رشته های دوک اتصال یافته اند، حداکثر فشردگی را در کروموزومها می توان مشاهده کرد.

۲) غشای هسته شروع به ناپدید شدن می کند، ماده ژنتیک به شکل کروماتین می باشد.

۳) رشته های دوک از بین می روند، کروموزومها از فشردگی خارج می شوند.

۴) تعداد سانترومرها دو برابر می شود، رشته های دوک کوتاه می شوند.

۹۶) کدام عبارت، درباره‌ی همه‌ی رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی گیاه توت‌فرنگی، درست است؟ (با تغییر)

- ۱) تا صفحه‌ی میانی سلول ادامه می‌یابند. ۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.  
 ۳) در پی حرکت جفت سانتیریول‌ها شکل می‌گیرند. ۴) برای حرکت و جداسدن صحیح کروموزوم‌ها ایجاد می‌شوند.

۹۷) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 نمی‌توان گفت .....

- ۱) هر ناهنجاری کروموزومی با کاریوتیپ قابل تشخیص است.  
 ۲) ماده‌ی وراثتی یاخته در مرحله‌ی سیتوکینز (تقسیم سیتوپلاسم) به صورت کروماتین است.  
 ۳) در یک لنفوسیت B، تعداد دنا در مرحله‌ی  $G_1$  و متافاز برابر است.  
 ۴) در مرحله‌ی پرومتافاز، بین دو کروماتید، پروتئین‌های اتصالی وجود دارند.

۹۸) کدام عبارت در مورد سلولی با  $2n = 24$  (یاخته‌ی دیپلوئید با ۲۴ کروموزوم) صحیح است؟

- ۱) در هر مجموعه‌ی آن، ۱۲ کروموزوم همتا یافت می‌شود.  
 ۲) اگر یک جفت از کروموزوم‌های آن جنسی باشند، شماره‌ی کروموزوم‌های غیرجنسی از ۱ تا ۲۲ است.  
 ۳) در مرحله‌ی S، ۲۴ مولکول DNA جدید ساخته می‌شود.  
 ۴) تعداد کروماتیدهای هر قطب در مرحله‌ی آنافاز میتوز، ۱۲ عدد است.

۹۹) اگر یک گونه گندم در هر هسته یاخته‌های خود ۴۲ کروموزوم داشته باشد، لذا هر مجموعه کروموزومی سلول‌ها در این جاندار ..... (با تغییر)

- ۱) ۶ کروموزوم همتا دارد. ۲) ۶ کروموزوم غیر همتا دارد. ۳) ۷ کروموزوم همتا دارد. ۴) ۷ کروموزوم غیر همتا دارد.

۱۰۰) در تقسیم میتوز سلول جاننداری به غیر از باکتری به طور حتم ..... (با تغییر)

- ۱) DNA شروع به همانندسازی می‌کند. ۲) رشته‌های دوک پروتئینی در هسته تشکیل می‌شوند.  
 ۳) کروموزوم‌های همتا به یکدیگر می‌چسبند. ۴) تعداد کروموزوم‌ها در اواسط تقسیم دو برابر می‌شوند.

۱۰۱) در مرحله‌ی  $G_0$  ..... مرحله‌ی .....

- ۱) برخلاف  $G_1$ ، سلول دارای هسته با کروموزوم‌های تک کروماتیدی است.  
 ۲) برخلاف  $G_1$ ، سلول در دوره‌ی اینترفاز باقی می‌ماند.  
 ۳) همانند  $G_1$ ، سلول دارای هسته با کروموزوم‌های دوکروماتیدی است.  
 ۴) همانند  $G_1$ ، سلول همواره در دوره‌ی اینترفاز باقی می‌ماند.

۱۰۲) یک سلول جاننداری به غیر از باکتری در کدام مرحله از چرخه‌ی سلولی خود، مدت بیشتری را سپری می‌کند؟ (با تغییر)

- ۱) S ۲) مرحله‌ی  $G_1$  ۳) میتوز و سیتوکینز ۴) مرحله‌ی  $G_1$

۱۰۳ هنگام میوز طبیعی یک سلول زاینده، کروموزوم‌های مضاعف شده، همگی ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد کرده‌اند. در این مورد کدام گزینه قطعا درست است؟ (با تغییر)

- ۱ این سلول زاینده مربوط به جانداري با تعداد کروموزوم‌های زوج است.
- ۲ هر سلول زاینده، دارای دو مجموعه کروموزومی که درون هر مجموعه کروموزوم‌های غیرهمتا وجود دارد.
- ۳ محصول نهایی این تقسیم، تشکیل چهار عدد گامت است.
- ۴ هر سلول حاصل از تقسیم، یک مجموعه کروموزومی که دارای کروموزوم‌های غیرهمتا است.

۱۰۴ زنبور عسل ماده .....

- ۱ دو طناب عصبی گره دار و شکمی دارد.
- ۲ می‌تواند عمده‌ی اطلاعات خودش را به صورت امواج فرسرخ درک کند.
- ۳ هاپلوئید بوده و توانایی بکرزایی دارد.
- ۴ می‌تواند اطلاعات محیط خودش را به صورت تصاویر موزاییکی دریافت کند.

۱۰۵ در پایان مرحله‌ی ..... تمام انواع تقسیم‌ها ..... (با تغییر)

- ۱ متافاز - حداکثر فشردگی در کروماتیدها پدید می‌آید.
- ۲ آنافاز - کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۳ تلوفاز - مرحله‌ی سیتوکینز آغاز می‌شود.
- ۴ تلوفاز - پوشش اطراف هسته تحلیل می‌رود.

۱۰۶ در کدام جمله، کلمه‌ای که زیر آن خط کشیده شده، نادرست است؟ (با تغییر)

- ۱ در تلوفاز همه‌ی تقسیم‌هایی که به طور مستقیم تولید گامت در گیاهان می‌کنند. کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.
- ۲ در پروفاز تمام تقسیم‌ها، رشته‌های دوک شکل می‌گیرند.
- ۳ در متافاز بعضی از تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.
- ۴ در آنافاز بعضی از تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

۱۰۷ چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

- (الف) در پروفاز همه‌ی تقسیم‌ها، سانتریول‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.  
 (ب) در متافاز همه‌ی تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.  
 (پ) در آنافاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.  
 (ت) در تلوفاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

- ۱ ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۰۸ چند مورد از سلول‌های بالغ زیر را می‌توان برای تهیه‌ی کاریوتیپ آدمی استفاده کرد؟ (با تغییر)

(الف) سلول پادتن ساز (ب) گویچه قرمز (ج) اسپرم (د) لنفوسیت B

- ۱ ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۰۹ کدام یک از اشکال زیر، انتهای مرحله‌ی تلوفاز تقسیم سلول جانوری را مشخص می‌سازد؟





۱۱۰ در همهی، .....

- ۱) تلافازها، کروموزومها تک کروماتیدی اند.
- ۲) آنافازها، ریزلوله های متصل به سانترومر کروموزومها، کوتاه می شوند.
- ۳) متافازها، کروموزومها در سطح سلول ردیف می شوند.
- ۴) پروفازها، هم زمان با تشکیل دوک، غشای سلول تجزیه می شود.

۱۱۱ تقسیم میتوز می تواند ..... که مرحله ی  $S$  دارند و تقسیم میوز می تواند در ..... هستند، انجام شود. (با تغییر)

- ۱) در همهی سلولهایی - همهی سلولهایی که عدد کروموزومی آنها زوج
- ۲) در همهی سلولهایی - سلولهایی که کروموزومهای آن دو به دو همتا
- ۳) فقط در سلولهای  $n$  و  $2n$  - همهی سلولهایی که عدد کروموزومی آنها زوج
- ۴) فقط در سلولهای  $n$  و  $2n$  - سلولهایی که کروموزومهای آن دو به دو همتا

۱۱۲ چند مورد از موارد زیر، جمله ی داده شده را به درستی کامل می کنند؟ (با تغییر)

«در چرخه ی زندگی جنسی گیاهان نهان دانه، در زمانی که سلول یاخته تخم حاصل در حال تقسیم شدن است، ..... قبل از ..... رخ می دهد.»

- الف) حداکثر فشردگی کروماتیدهای خواهری - جدا شدن کروموزومهای همتا از یکدیگر  
 ب) از بین رفتن پوشش هسته - رسیدن سانتیریولها به دو قطب سلول  
 ج) کوتاه شدن ریز رشته های پروتئینی - نمایان شدن پوشش هسته ها  
 د) حداکثر فشردگی کروموزومها - کوتاه شدن رشته های دوک تقسیم متصل به کروموزوم

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۳ در مرحله ای از تقسیم لئوسیت خاطره که کروموزومها دو کروماتیدی هستند، هیچ گاه ..... روی نمی دهد.

- ۱) ناپدید شدن غشای هسته
- ۲) جدا شدن کروموزومهای همتا
- ۳) حداکثر فشردگی کروموزومها
- ۴) قابل رویت شدن کروموزومها

۱۱۴ در پسر بچه ای یک ساله و مبتلا به نشانگان داون، .....

- ۱) پدیده ی با هم ماندن کروموزومها رخ داده است.
- ۲) همهی سلولهای پیکری دارای کروموزوم ۲۱ هستند.
- ۳) سلولی با بیش از یک کروموزوم  $X$  نیز یافت می شود.
- ۴) همهی سلولها دارای کروموزوم  $Y$  نیز هستند.

۱۱۵ به طور طبیعی، در تقسیم یک سلول زاینده ی گامت جانوری، هر گاه ..... ، قطعاً ..... (با تغییر)

- ۱) سلولهای حاصل، بیش از یک گامت باشند - نتیجه ی این تقسیم، چهار سلول اسپرم است.
- ۲) در نتیجه ی تقسیم، فقط یک نوع گامت به وجود آید - در این تقسیم، سیتوکینز نامساوی رخ داده است.
- ۳) سیتوکینز نامساوی رخ ندهد - سلول یا سلولهای حاصل برای ایجاد زاده حتماً باید در لقاح شرکت کنند.
- ۴) تعداد کروموزومهای سلول زاینده،  $3n$  باشد - در بین سلولهای حاصل، نمی توان سلولهایی با تعداد کروموزوم مشابه یافت.

۱۱۶ طی تقسیم میوز، در مرحله ی .....

- ۱) تلوفاز II، پس از همانندسازی سانتیریول ها، پوشش هسته تشکیل می شود.
- ۲) پروفاز I، پس از ناپدید شدن کامل پوشش هسته، تشکیل رشته های دوک آغاز می شود.
- ۳) متافاز I، پس از قرار گرفتن کروموزوم ها در میانه ی سلول، تترادها تشکیل می شود.
- ۴) آنافاز II، پس از جدایی کروماتیدهای خواهری، کوتاه شدن رشته های دوک ادامه می یابد.

۱۱۷ چند مورد در ارتباط با یک سلول یوکاریوتی نادرست است؟ (با تغییر)

- الف) هر هسته ای که در حال تقسیم نباشد در مرحله ی  $G_0$  است.
- ب) به طور طبیعی کروموزوم ها درون سیتوپلاسم نمی توانند به شکل کروماتین دیده شوند.
- ج) هیچ یک از رشته های دوک تقسیم نمی توانند به سانترومر کروموزوم تک کروماتیدی متصل شوند.
- د) هر یک از رشته های دوک تقسیم متصل به سانترومر در مرحله ی آنافاز کوتاه می شوند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۸ در یک سلول  $2n = 8$ ، کروموزوم های غیرهمتای دوکروماتیدی در استوای سلول قرار دارند. سلول زاینده ی

این سلول در ..... داشته است. (با تغییر)

- ۱) انتهای مرحله ی S، ۱۶ کروماتید
- ۲) انتهای مرحله ی  $G_1$ ، ۱۶ کروماتید
- ۳) ابتدای مرحله ی  $G_2$ ، ۱۶ سانترومر
- ۴) ابتدای مرحله ی  $G_1$ ، ۱۰۸ میکروتوبول سانتیریولی

۱۱۹ کدام نادرست است؟ (با تغییر)

« در یک سلول جانوری در مرحله ی .....

- ۱) تلوفاز میوز II دوک تقسیم از بین می رود.
- ۲) آنافاز میوز I تعداد کروموزوم های سلول دو برابر می شوند.
- ۳) پروفاز میوز I کروموزوم های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند.
- ۴) متافاز میوز II کروموزوم های مضاعف شده در سطح استوایی سلول ردیف می شوند.

۱۲۰ در تقسیم میوز در بیشتر جانداران بلافاصله پس از آن که ..... (با تغییر)

- ۱) پوشش هسته تجزیه می شود، کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند.
- ۲) کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند، سیتوکینز رخ می دهد.
- ۳) کروموزوم های مضاعف شده در دو قطب سلول تجمع یافتند، رشته های دوک تشکیل می شوند.
- ۴) سانتیریول ها دو برابر می شوند، پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می کند.

۱۲۱) سلول‌های پیکری دختری ۲۲ جفت کروموزوم غیر جنسی و یک کروموزوم جنسی دارد. اگر کروموزوم جنسی این دختر را به صورت  $XO$  نمایش دهیم و کروموزوم‌های پدر و مادر به صورت زیر باشد، علت تولد چنین فرزندی از این پدر و مادر را به کدام مورد می‌توان نسبت داد؟

پدر :  $44 + X^A Y$

مادر :  $44 + X^A X^A$

- ۱) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی پدر در آنافاز I  
 ۲) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی مادر در میوز I  
 ۳) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی مادر در میوز II  
 ۴) جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی پدر در متافاز I

۱۲۲) برای ایجاد فردی که در هر هسته یاخته پیکری خود دارای ۳ عدد کروموزوم ۱۲ است. لازم است .....

- ۱) حداقل یکی از گامت‌های والدین غیر طبیعی باشد.  
 ۲) پدیده‌ی جدا نشدن کروموزوم‌ها در تخم‌زایی مادر رخ دهد.  
 ۳) سن مادر از حد معینی بالاتر باشد.  
 ۴) پدیده‌ی جدا نشدن کروموزوم‌ها در هر دوی والدین رخ دهد.

۱۲۳) هر جانوری که ..... (با تغییر)

- ۱) محصول بکرزایی است، دارای عدد کروموزومی مشابه والد خود است.  
 ۲) تولید مثل جنسی دارد، تشکیل تتراد کروموزومی برای آن ضروری است.  
 ۳) میوز دارد، کروموزوم‌های گامت آن پس از لقاح به احتمال ۵۰٪ به یکی از دو جنس نر یا ماده منتقل می‌شود.  
 ۴) در پروفاز میوز I، ۳۹ تتراد تشکیل دهد در سلول‌های پیکری ۷۸ کروموزوم دارد.

۱۲۴) در تقسیم سلولی به روش میوز ..... میتوز، .....

- ۱) برخلاف - هر سلول حاصل، قدرت لقاح دارد.  
 ۲) همانند - هر سلول حاصل، قدرت تقسیم دارد.  
 ۳) برخلاف - سلول‌های جدید کروموزوم‌های کم‌تری نسبت به سلول مادر دارند.  
 ۴) همانند - کروموزوم‌های هم‌تا در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۱۲۵) کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر دو نوع کروموزوم جنسی یک مرد سالم از جفت کروموزوم شماره ۲۲ کوچک‌تر هستند.  
 ۲) سانترومر همواره در بخش میانی کروموزوم قرار دارد.  
 ۳) می‌توان از هر یاخته‌ی خونی برای تهیه‌ی کاریوتیپ انسان استفاده کرد.  
 ۴) در بدن یک انسان سالم و بالغ یاخته‌هایی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی متفاوت یافت می‌شود.

۱۲۶) یک یاخته‌ی زنده‌ی بافت پوششی انسان با ۹۲ مولکول  $DNA$  هسته‌ای، قطعاً .....

- ۱) از اولین نقطه‌ی واریسی چرخه‌ی یاخته‌ای عبور کرده است.  
 ۲) در مرحله‌ای قرار دارد که کروموزوم‌های آن با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.  
 ۳) به تعداد نصف مولکول‌های  $DNA$ ، کروماتید در هسته دارد.  
 ۴) در مرحله‌ای قرار دارد که رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های آن متصل می‌باشند.

۱۲۷ در طی چرخه یاخته‌ای یک یاخته پوششی دارای هسته با قابلیت تقسیم در بدن انسان، کدام مورد نسبت به سایر موارد دیرتر اتفاق می‌افتد؟

- ۱ حداکثر شدن فشردگی کروموزوم‌ها  
 ۲ دو برابر شدن تعداد سانترومرهای یاخته  
 ۳ حرکت سانتریول‌ها به قطبین یاخته  
 ۴ تماس کروموزوم‌ها با مایع میان یاخته

۱۲۸ کدام گزینه، عبارت زیر را درباره مراحل تقسیم میتوز در یک یاخته جانوری به نادرستی تکمیل می‌نماید؟  
 «در مرحله ..... گروهی از رشته‌های دوک .....»

- ۱ پرومتافاز - به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.  
 ۲ پسین چهار - در قطبین یاخته دیده می‌شوند.  
 ۳ پس چهار - به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نیستند.  
 ۴ واپسین چهار - تقسیم در سیتوپلاسم دیده می‌شوند.

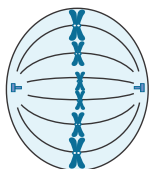
۱۲۹ به طور معمول، در فرآیند تقسیم رشتمان یک یاخته زنده اپیدرم پوست انسان، ..... قبل از آغاز شکل‌گیری رشته‌های دوک و ..... بعد از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر صورت می‌گیرد.

- ۱ نقطه واری دوک - جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر  
 ۲ همانندسازی سانتریول‌ها - ایجاد حداکثر فشردگی در کروموزوم‌ها  
 ۳ تجزیه شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر - اتصال رشته‌های دوک به سانترومرها  
 ۴ تجزیه پوشش هسته - تخریب رشته‌های دوک

۱۳۰ در مرحله‌هایی از تقسیم میتوز هر یاخته که پوشش هسته مشاهده نمی‌شود، قطعاً .....  
 ۱ کروموزوم‌ها فشرده و ضخیم هستند.  
 ۲ تعداد سانترومرها با تعداد کروماتیدها برابر است.  
 ۳ سانتریول‌ها به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.  
 ۴ رشته‌های دوک در دو قطب یاخته به سانتریول‌ها متصل هستند.

۱۳۱ در چرخه یاخته‌ای، در ..... یک یاخته جانوری با عدد کروموزومی  $2n = 8$ ، .....  
 ۱ ابتدای مرحله S-16 کروماتید در هسته مشاهده می‌شود.  
 ۲ ابتدای مرحله آنافاز میتوز - تنها 108 ریزلوله پروتئینی در یاخته وجود دارد.  
 ۳ انتهای مرحله متافاز میتوز - همه رشته‌های دوک تا وسط یاخته ادامه یافته‌اند.  
 ۴ انتهای مرحله پروفاز میتوز - کروموزوم‌های فشرده با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده‌اند.

۱۳۲ با توجه به شکل روبرو، کدام گزینه در مورد مرحله تقسیم و عدد کروموزومی یاخته اولیه به درستی بیان شده است؟



- ۱ مرحله متافاز میتوز  $2n = 6$   
 ۲ مرحله متافاز میوز یک  $2n = 6$   
 ۳ مرحله متافاز میوز دو  $2n = 6$   
 ۴ مرحله متافاز میتوز  $n = 6$

۱۳۳ مرحله‌ای که تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود .....  
 ۱ تمامی رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند.  
 ۲ فاصله سانتریول‌ها در قطبین یاخته، نسبت به مرحله متافاز بیشتر است.  
 ۳ مقدار DNA یاخته نسبت به مرحله قبل آن نصف شده است.  
 ۴ بعد از مرحله  $G_1$  و گذشتن از نقاط واری، صورت می‌گیرد.

۱۳۴ در مرحله‌ای که هر کروموزوم موجود در استوای یاخته، از یک طرف به رشته‌های دوک متصل است

.....

- ۱ کروموزوم‌ها در یک ردیف در وسط یاخته قرار گرفته است. ۲ کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی در هسته یاخته دیده می‌شود.  
 ۳ ساختارهای تتراد در یاخته دیده می‌شود. ۴ هر کروموزوم دارای یک مولکول DNA است.

۱۳۵ هستک می‌تواند .....

- ۱ در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای دیده می‌شود که کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.  
 ۲ در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای دیده می‌شود که یاخته‌ها بیشترین مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند.  
 ۳ در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای دیده می‌شوند که کروموزوم‌ها در پوشش هسته محصور نشده‌اند.  
 ۴ در مرحله‌ای در مجاورت هسته دیده می‌شود که بین تقسیم سیتوپلاسم و شروع پروفاز چرخه یاخته‌ای جدید است.

۱۳۶ خانم مبتلا به بیماری نشانگان داون .....

- ۱ می‌تواند صاحب فرزندی، با تعداد کروموزوم ۴۶ شود.  
 ۲ در صورت انجام یک میوز طبیعی (همگی کروموزوم‌های همتا از هم جدا شوند) گامت‌های غیر طبیعی، با بیست چهار کروموزوم تولید نخواهد کرد.  
 ۳ در هسته یاخته‌های این فرد سه مجموعه کروموزومی وجود دارد.  
 ۴ در اثر لقاح بین گامت‌های نر و ماده با تعداد کروموزوم‌های غیر طبیعی بوجود آمده‌اند.

۱۳۷ کدام گزینه نادرست بیان شده است؟ (با تغییر)

- ۱ بعضی افراد که تحت تأثیر شیمی درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند.  
 ۲ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توانند وارد فاز  $G_0$  شوند.  
 ۳ در یاخته‌های عصبی ممکن است همانندسازی DNA در هسته رخ دهد.  
 ۴ هورمون مترشحه از کبد می‌تواند باعث تنظیم تقسیم یاخته‌ای شود.

۱۳۸ چند مورد در رابطه با مرگ برنامه ریزی شده یاخته صحیح است؟

- الف. می‌تواند به صورت تصادفی در برخی یاخته‌ها انجام شود.  
 ب. موجب افزایش بیگانه خواری توسط بیگانه خوارها می‌شود.  
 ج. طی این فرایند چندین پروتئین شروع به تجزیه اجزای یاخته می‌کنند.  
 د. برخی لنفوسیت‌ها با ترشح انواعی از آنزیم‌ها در این پدیده نقش دارند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۳۹) کدام عبارت جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

« در ..... از چرخه یاخته ای یک لنفوسیت  $B$  بالغ ..... »

- ۱) مرحله متافاز همانند مرحله آنافاز - همه رشته های دوک تا وسط یاخته کشیده شده اند.
- ۲) مرحله پرومتافاز همانند مرحله آنافاز - کروموزوم ها، حداکثر فشردگی خود را دارند.
- ۳) مرحله متافاز برخلاف مرحله پروفاز - آرایش تترادها در استوای یاخته مشاهده می شود.
- ۴) انتهای مرحله تلوفاز برخلاف مرحله  $G_1 - 108$  لوله ریز پروتئینی متعلق به سانتیریول ها در یاخته مشاهده می شود.

۱۴۰) چند مورد در رابطه با شکل های مقابل صحیح است؟



(الف) (ب)

- توده (ب) نوعی تومور است که در افراد بالغ متداول است.
- توده (الف) هیچ گاه آنقدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند.
- علت اصلی ایجاد توده (الف) تقسیمات تنظیم نشده است.
- یاخته های ایجاد کننده تومور (ب) می توانند به بخش های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا کنند.

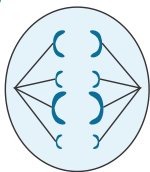
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۱) شکل مقابل، بخشی از تقسیم یک یاخته را نشان می دهد، کدام گزینه در مورد این یاخته صحیح است؟



- ۱) عدد کروموزومی یاخته در این مرحله،  $2n = 8$  است.
- ۲) بلافاصله پس از این مرحله، کوتاه شدن رشته های دوک آغاز می گردد.
- ۳) شکل، نمی تواند مربوط به مرحله آنافاز میتوز نوعی یاخته باشد.
- ۴) این یاخته، در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته ای دارای ۱۶ رشته کروماتین بوده است.

۱۴۲) در تقسیم یاخته گیاهی با توانایی سیتوکینز ..... .

- ۱) صفحه یاخته ای فقط دارای پیش سازهای تیغه میانی است.
- ۲) در مرحله تلوفاز میتوز قبل از شروع سیتوکینز، رشته های دوک کاملاً ناپدید می شوند.
- ۳) لان و پلاسمودسم پس از تشکیل دیواره جدید پایه گذاری می شوند.
- ۴) برخلاف یاخته های جانوری دستگاه گلژی نقش مؤثری دارد.

۱۴۳) کدام گزینه در مورد تقسیم میوز نادرست است؟

- ۱) در مرحله متافاز میوز ۱، به هر کروموزوم، یک رشته دوک متصل است.
- ۲) در مرحله متافاز میوز ۲، به هر کروموزوم، دو رشته دوک متصل است.
- ۳) در مرحله تلوفاز میوز ۱، قطعاً دو یاخته به وجود می آید.
- ۴) تعداد سانترومرهای یک یاخته انسان در مرحله آنافاز دو، برابر مرحله متافاز یک است.

۱۴۴ کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱ هورمون تستوسترون نمی تواند روی نوعی یاخته هدف هورمون پاراتیروئیدی تأثیر گذار باشد.
- ۲ یاخته های بینابینی مستقیماً هدف یکی از هورمون های هیپوفیزی هستند.
- ۳ با تحریک ترشح هورمون LH می توان مانع از رویش مو در صورت پسران در سن بلوغ شد.
- ۴ هورمون FSH ترشح شده از غده زیرمغزی سبب تقسیم میوز یاخته های زامه را می شود.

۱۴۵ کدام گزینه در مورد احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون نادرست است؟

- ۱ نسبت احتمال تولد فرزند مبتلا به بیماری داون در یک مادر ۴۵ ساله به مادر ۴۰ ساله حدود سه برابر است.
- ۲ نسبت احتمال تولد فرزند مبتلا به بیماری داون در یک مادر ۵۰ ساله کمتر از سه برابر در یک مادر ۴۵ ساله است.
- ۳ احتمال خطا در مرحله آنافاز میتوز مادر ۵۰ ساله نسبت به مادر ۴۵ ساله بیشتر است.
- ۴ احتمال بروز خطای میوزی در مادر ۴۵ ساله نسبت به مادر ۴۰ ساله بیشتر است.

۱۴۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«نقطه واریسی ..... در چرخه یاخته ای .....»

- ۱ اول - می تواند باعث به راه افتادن فرایندهای مرگ یاخته ای شود.
- ۲ سوم - جهت اطمینال از اتصال دقیق فامینه ها به رشته های دوک می باشد.
- ۳ دوم - در مرحله ای رخ می دهد که نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه تر است.
- ۴ آخر - همزمان با مرحله ای است که کروموزوم ها حداکثر فشردگی را پیدا می کنند.

۱۴۷ یاخته شکل مقابل، ..... (با تغییر)

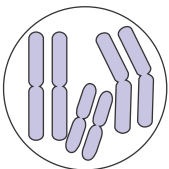
- ۱ ۱۲ مولکول DNA در مجموع کروموزوم های خود دارد.
- ۲ در هر مجموعه کروموزومی، سه کروموزوم دارد.
- ۳ سه مجموعه کروموزومی دارد.
- ۴ ممکن است در مرحله پرومتافاز باشد.

۱۴۸ نمی توان گفت .....

- ۱ دو فامینک یک فام تن، ژن های یکسان دارند.
- ۲ تعداد کروموزوم های جانداران مختلف، از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- ۳ محل قرارگیری سانترومر کروموزوم های انسان با یکدیگر متفاوت است.
- ۴ کروموزوم شماره یک انسان، نوکلئوزوم های بیشتری نسبت به کروموزوم شماره ۲۱ دارد.

۱۴۹ در یک یاخته پیکری هسته دار با قابلیت تقسیم میتوز در انسان، .....

- ۱ در اواخر مرحله آنافاز، کمتر از ۲۰۰ لوله پروتئینی در ساختار دوک و سانتیریول ها وجود دارد.
- ۲ در مرحله متافاز، فقط ۹۲ رشته دوک از سانتیریول ها به سوی سطح استوایی یاخته کشیده شده اند.
- ۳ در مرحله پروفاز، در هر مجموعه از کروموزوم ها، ۴۶ مولکول DNA هسته ای وجود دارد.
- ۴ در مرحله تلوفاز، غشای در اطراف ۲۳ کروموزوم در حال تشکیل شدن است.



۱۵۰ در کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، .....

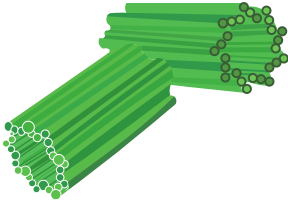
- ۱ یک یاخته پیکری هسته‌دار انسان، ۴۶ مولکول DNA در هسته خود دارد.
- ۲ نوروها می‌توانند وارد مرحله G<sub>0</sub> شوند.
- ۳ ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته شروع می‌شود.
- ۴ یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند و مولکول‌های DNA هسته، دو برابر مرحله G<sub>1</sub> شده است.

۱۵۱ در مراحل تقسیم کاستمان یک یاخته جانوری با عدد کروموزومی  $2n = 8$ ، .....

- ۱ اندامکی که تقسیم می‌شود، طی تقسیم، ماده ژنتیکی خود را مضاعف می‌کند.
- ۲ در مرحله‌ای که هستک‌ها در حال از بین رفتن هستند، رشته‌های دوک نمی‌توانند به سانترومرها متصل شوند.
- ۳ در هر مرحله‌ای که تترادها در استوای یاخته قرار دارند، کروموزوم‌ها در تماس با میان یاخته قرار دارند.
- ۴ زمانی که ۸ کروماتید در حال حرکت به سمت قطبین یاخته می‌باشد، ماده ژنتیکی در حداکثر فشردگی قرار ندارد.

۱۵۲ کدام عبارت درباره شکل روبه‌رو نادرست است؟

- ۱ در یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.
- ۲ رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کند.
- ۳ در هر یاخته فقط یک جفت از آن یافت می‌شود.
- ۴ لوله‌های کوچکی فقط از جنس پروتئین هستند.



۱۵۳ کدام جمله درباره افراد مبتلا به نشانگان داون به درستی بیان شده است؟

- ۱ در یاخته‌های هسته‌دار پیکری خود دارای ۴۷ کروموزوم هستند. ۲ دارای ۲۱ کروموزوم اضافی هستند.
- ۳ از هر کروموزوم خود به جای ۲ نسخه، ۳ نسخه دارند. ۴ کاریوتیپ این افراد با افراد سالم تفاوت ندارد.

۱۵۴ به ترتیب تشکیل و تخریب دوک تقسیم در کدام مرحله از میتوز اتفاق می‌افتد؟

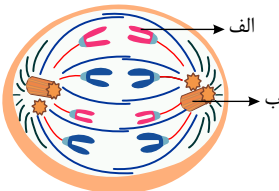
- ۱ پروفاز - آنافاز ۲ پروفاز - تلوفاز ۳ پرومتافاز - تلوفاز ۴ پرومتافاز - آنافاز

۱۵۵ ورود به کدام مرحله از چرخه یاخته‌ای، مستقیماً و بدون عبور از نقطه واریسی امکان‌پذیر است؟

- ۱ آنافاز ۲ S ۳ G<sub>2</sub> ۴ پروفاز

۱۵۶ در کدام یک از مراحل زیر، نمی‌توان کروموزوم‌ها را تک‌کروماتیدی یافت؟

- ۱ تلوفاز میتوز ۲ آنافاز میتوز ۳ آنافاز میوز I ۴ تلوفاز میوز II



۱۵۷ کدام عبارت در مورد شکل مقابل نادرست است؟

- ۱ در بخش «الف» تعدادی نوکلئوزوم وجود دارد.
- ۲ واحد سازنده بخش «ب» آمینواسید است.
- ۳ در مرحله قبل از آن، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند.
- ۴ تعداد مولکول‌های DNA در این مرحله دو برابر پروفاز می‌شود.

۱۵۸ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ پروفاز ۱: اتصال تترادها به رشته‌های دوک
- ۲ آنافاز ۱: جداسدن کروموزوم‌های هم‌ساخت از یکدیگر
- ۳ متافاز ۲: ردیف‌شدن کروموزوم‌ها در استوای یاخته
- ۴ تلوفاز ۲: ایجاد یاخته‌هایی با کروموزوم‌های دوکروماتیدی



۱۵۹ کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ در دو هسته تن متوالی، ۸ مولکول هیستون وجود دارد.  
 ۲ بین دو هسته تن متوالی، هیستون وجود ندارد.  
 ۳ پیش از تقسیم یاخته، فامینه دو برابر می شود.  
 ۴ دو فام تن مضاعف، شامل دو جفت فامینک خواهری است.

۱۶۰ تقسیم میان یاخته در یاخته های گیاهی ..... یاخته های جانوری، .....

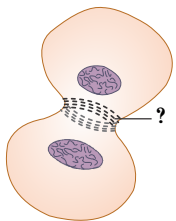
- ۱ همانند - با تشکیل صفحه یاخته ای آغاز می شود.  
 ۲ همانند - به کمک اکتین و میوزین صورت می گیرد.  
 ۳ برخلاف - با پیوستن غشای ریزکیسه ها رخ می دهد.  
 ۴ برخلاف - پس از مرحله تلوفاز در یاخته رخ می دهد.

۱۶۱ کدام عبارت درست است؟

- ۱ کروماتیدهای خواهری در مرحله آنافاز میتوز، کروموزوم های دختر نامیده می شوند.  
 ۲ کروموزوم های جنسی که در تعیین جنسیت نقش دارند، در یاخته های پیکری وجود ندارند.  
 ۳ در مرحله آنافاز میوز ۲، کروموزوم های هم ساخت از یکدیگر جدا می شوند.  
 ۴ در مرحله  $G_1$  یاخته ای با  $2n = 10$ ، تعداد کروماتیدهای خواهری ۱ جفت است.

۱۶۲ نوع واحد سازنده بخش علامت گذاری شده، با واحد سازنده کدام متفاوت است؟

- ۱ گلوتن  
 ۲ آلبو مین  
 ۳ پکتین  
 ۴ پرفورین



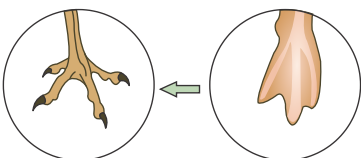
۱۶۳ مرحله قبل از شکل زیر که مربوط به تقسیم میتوز است را چه می نامند؟

- ۱ اینترفاز  
 ۲ پروفاز  
 ۳ پرومتافاز  
 ۴ متافاز



۱۶۴ کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«این شکل مربوط به حذف پرده های میانی انگشتان ..... است.»



- ۱ در دوران جنینی برخی پرندگان  
 ۲ در اثر بافت مردگی  
 ۳ توسط پروتئین های تخریب کننده  
 ۴ همراه با تجزیه اجزای یاخته ها

۱۶۵ در گندم زراعی دارای ۴۲ کروموزوم، در هر دسته کروموزومی ..... وجود دارد.

- ۱ ۶ کروموزوم همتا  
 ۲ ۶ کروموزوم ناهمتا  
 ۳ ۷ کروموزوم همتا  
 ۴ ۷ کروموزوم ناهمتا

۱۶۶ چند مورد زیر درباره یاخته ای که در مرحله متافاز تقسیم میتوز قرار دارد، به نادرستی بیان شده است؟

- الف) هر رشته دوک از دو طرف به سانتیریولها متصل است.  
 ب) یاخته در این مرحله دارای حداکثر فشردگی است.  
 ج) کروموزوم های تک کروماتیدی در سطح استوایی یاخته ردیف شده اند.  
 د) از این مرحله تقسیم یاخته نمی توان برای تهیه کاریوتیپ استفاده کرد.

- ۱ ۱  
 ۲ ۲  
 ۳ ۳  
 ۴ ۴

۱۶۷) یاخته‌های دارای ۸ جفت کروموزوم، با ۳ بار تقسیم رشتمان بدون تقسیم میان‌یاخته، ..... تولید می‌کند.

- ۱) ۸ یاخته تک‌هسته‌ای      ۲) ۶ یاخته تک‌هسته‌ای      ۳) یک یاخته چندهسته‌ای      ۴) چند یاخته چندهسته‌ای

۱۶۸) به طور طبیعی در همه انواع .....  
 ۱) پرومتافازها، کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را دارند.  
 ۲) متافازها، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.  
 ۳) آنافازها، کروماتیدی خواهری از هم جدا می‌شوند.  
 ۴) تلوفازاها، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

۱۶۹) در تقسیم یاخته‌های پوششی روده، بلافاصله پس از .....

- ۱) کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها، سیتوپلاسم یاخته تقسیم می‌شود.  
 ۲) تشکیل رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسند.  
 ۳) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی، سانتریول‌ها به سمت دو طرف یاخته حرکت می‌کنند.  
 ۴) ردیف شدن کروموزوم‌ها در استوای یاخته، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

۱۷۰) برای تهیه کاریوتیپ انسان، از کدام یاخته می‌توان استفاده کرد؟

- ۱) گویچه قرمز      ۲) خارجی‌ترین لایه اپیدرم      ۳) گرده      ۴) یاخته استخوانی

۱۷۱) کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در پروفاز میوز I یاخته طبیعی در انسان ..... وجود دارد.»

- ۱) ۲۳ تتراد      ۲) ۲۳ جفت کروماتید خواهری  
 ۳) ۹۲ کروماتید      ۴) ۲۳ جفت کروموزوم هم‌ساخت

۱۷۲) در یاخته‌ای فرضی ( $3n = 36$ ) در هر مجموعه کروموزومی به ترتیب چند کروموزوم و چند کروموزوم هم‌ساخت وجود دارد؟

- ۱) ۳ - صفر      ۲) ۱۲ - ۳      ۳) ۳ - ۳      ۴) ۱۲ - صفر

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  | ۵  |
| ۶  | ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ |
| ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ |
| ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۲۱ | ۲۲ | X  | Y  |    |

۱۷۳) کاریوتیپ زیر می‌تواند مربوط به کدام یک از افراد زیر باشد؟

- ۱) پسر مبتلا به داون      ۲) دختر مبتلا به داون  
 ۳) دختر سالم      ۴) پسر سالم

۱۷۴) کدام گزینه درست است؟

- ۱) تقسیمات تنظیم نشده قطعا سبب ایجاد تومور بدخیم می‌شود.  
 ۲) تومور خوش خیم، توموری است که به بافت مجاور خود آسیبی نمی‌رساند.  
 ۳) یاخته‌های تشکیل دهنده لیپوما همانند ملانوما دارای چرخه یاخته‌ای بدون توقف در G1 هستند  
 ۴) یاخته‌های ملانوما فقط می‌توانند از طریق جریان لنف به نواحی دیگر بدن بروند.

۱۷۵ کدام گزینه، عبارت درستی را بیان می کند؟

- ۱ آرمایش خون به تنهایی می تواند نشان دهنده وجود بافت سرطانی باشد.
- ۲ در پرتو درمانی، تقسیم یاخته ها در سراسر بدن سرکوب می شود.
- ۳ شیمی درمانی سبب مرگ یاخته هایی می شود که تقسیم دائمی دارند.
- ۴ شیمی درمانی بر روی یاخته های پوششی بی تاثیر است.

۱۷۶ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ محصول عملکرد ژن ها می تواند در ایجاد سرطان موثر باشد.
- ۲ علت شیوع بالای ابتلا به انواعی از سرطان در یک جامعه می تواند دلایل ژنتیکی باشد.
- ۳ پرتوها در بروز سرطان و درمان آنها موثرند.
- ۴ پروتئین ها در تنظیم چرخه یاخته ای نقش دارند اما نمی توانند سبب مرگ یاخته شوند.

۱۷۷ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در مرگ برنامه ریزی شده ابتدا پروتئین هایی درون یاخته تخریب می شوند، سپس علائمی به یاخته ارسال می گردد.
- ۲ در بافت مردگی، یک عامل تصادفی سبب مرگ یاخته می شود.
- ۳

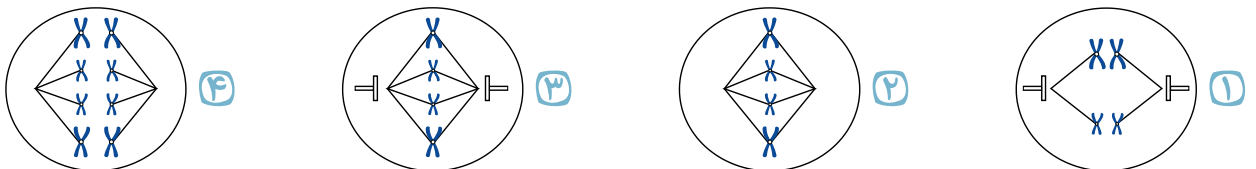
در آفتاب سوختگی، اشعه فوق بنفش سبب آسیب به دنا ( $DNA$ ) و نهایتاً حذف یاخته های آسیب دیده در اثر مرگ برنامه ریزی شده می شود.

- ۴ پرده بین انگشتان پا در جوجه اردک در اثر مرگ برنامه ریزی شده از بین نمی رود.

۱۷۸ کدام عبارت در رابطه با سرطان درست است؟

- ۱ هر توموری که رشد دارد، قدرت متاستاز دارد.
- ۲ یکی از عوامل ایجاد سرطان به ژن ها مربوط می شود.
- ۳ هر روش درمانی سرطان، روی مغز استخوان اثر می گذارد.
- ۴ یاخته های سرطانی فقط پس از ورود به خون می توانند به بافت های دورتر مهاجرت کنند.

۱۷۹ کدام یک از شکل های زیر می تواند متافاز میوز  $I$  را در یاخته سرلادی لوبیای  $2n = 8$  به درستی نشان دهد؟



۱۸۰ برای تهیه کاربوتیپ انسان، از کدام یاخته می توان استفاده کرد؟

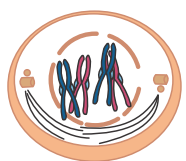
- ۱ یاخته هایی که بیش از ۹۹ درصد یاخته های خونی را تشکیل می دهد.
- ۲ خارجی ترین لایه اپیدرم پوست که درنخستین خط دفاعی نقش دارد.
- ۳ ذراتی که از قطعه قطعه شدن مگا کاریوسیت ها به وجود می آیند.
- ۴ انواعی از یاخته ها که ترشح اینترفرون نوع  $II$  را به عهده دارد.

۱۸۱ در یاخته‌ای فرضی ( $4n = 48$ ) در هر مجموعه کروموزومی به ترتیب چند کروموزوم و چند کروموزوم هم ساخت وجود دارد؟

- ۱) ۳ - صفر      ۲) ۴ - ۱۲      ۳) ۳ - ۴      ۴) ۱۲ - صفر

۱۸۲ در یک یاخته سرلادی زیتون در مرحله پرومتافاز میتوز، کروماتید مشاهده می‌شود و سانترومرها در حال ..... است.

- ۱) ۴۶ - اتصال به رشته‌های دوک      ۲) ۹۲ - اتصال به رشته‌های دوک  
۳) ۴۶ - جدا شدن      ۴) ۹۲ - جدا شدن



۱۸۳ مرحله بعد از شکل زیر که مربوط به تقسیم میتوز است را چه می‌نامند؟

- ۱) اینترفاز      ۲) پروفاز  
۳) پرومتافاز      ۴) متافاز

۱۸۴ کاریوتیپ، .....

- ۱) فقط از سلول‌های در حال تقسیم می‌تواند تهیه شود.  
۲) در هر مرحله از تقسیم میتوز می‌تواند تهیه شود.  
۳) از تمام یاخته‌های بدن می‌تواند تهیه شود ولی گلبول‌های سفید برای این عمل مناسب‌ترین یاخته‌ها هستند.  
۴) از جاندارانی می‌تواند به دست آید که دارای دو مجموعه کروموزومی هستند.

۱۸۵ در موز با ۳۳ کروموزوم، در هر دسته کروموزومی ..... وجود دارد.

- ۱) ۳ کروموزوم همتا      ۲) ۳ کروموزوم ناهمتا      ۳) ۱۱ کروموزوم همتا      ۴) ۱۱ کروموزوم ناهمتا

۱۸۶ یاخته‌ای دارای ۸ جفت کروموزوم، با ۳ بار تقسیم رشتان بدون تقسیم میان یاخته، ..... که هر هسته کروموزوم دارد تولید می‌کند.

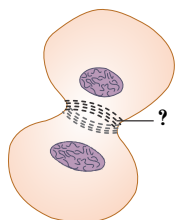
- ۱) ۸ یاخته تک هسته‌ای - ۱۶      ۲) ۶ یاخته تک هسته‌ای - ۸  
۳) یک یاخته چند هسته‌ای - ۱۶      ۴) یک یاخته ۶ هسته‌ای - ۸

۱۸۷ کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در دو هسته تن متوالی بیش از ۴ مولکول هیستون وجود دارد.  
۲) بین دو هسته تن متوالی مولکول DNA دو رشته‌ای وجود دارد.  
۳) رشته‌های کروماتین در مرحله‌ای قبل از پروفاز، دو کروماتیدی می‌شوند.  
۴) ساختن پروتئین‌ها فقط در مرحله‌ای که رشته‌های کروماتین مضاعف نشده‌اند، انجام می‌شود.

۱۸۸ در رابطه با بخشی که با علامت سوال ؟ مشخص شده کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) مونومرهای سازنده این بخش با مونومرهای تشکیل دهنده پکتین یکسان است.  
۲) در یاخته‌های گیاهی پس از تشکیل صفحه سلولی، باعث جدا شدن غشا پلاسمایی دو سلول می‌شود.  
۳) این بخش پس از سیتوکینز بین دو یاخته وجود دارد.  
۴) پس از برخورد آنتی ژن با گیرنده آنتی ژنی در لنفوسیت B ایجاد می‌شود.



|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| ۱  | ۲  | ۳  | ۴  | ۵  |
| ۶  | ۷  | ۸  | ۹  | ۱۰ |
| ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ |
| ۱۶ | ۱۷ | ۱۸ | ۱۹ | ۲۰ |
| ۲۱ | ۲۲ | X  | Y  |    |

۱۸۹ در رابطه با کاریوتیپ مقابل کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱ دارای یک کروموزوم اضافه در یکی از شماره کروموزوم‌های خود است.
- ۲ پسری است که در کروموزوم‌های جنسی خود کمبود دارد.
- ۳

هنگام میوز یاخته  $2n$  یکی از والدین، پدیده پلی پلوئیدی شدن اتفاق افتاده و گامت حاصل، فرد مقابل را بوجود آورده.  
 ۴ پسری را نشان می‌دهد که بیش از یک عدد کروموزوم شماره ۲۱ دارد.

۱۹۰ کدام یک، تعریف درستی از چرخه سلولی هیدر ارائه نمی‌کند؟

- ۱ کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز، قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری شده و مضاعف می‌شوند.
- ۲ در مرحله پروفاز (پیش چهر) سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند.
- ۳ ماده وراثتی در مرحله S، هنوز حداکثر فشردگی خودشان را پیدا نکرده‌اند.
- ۴ تعداد کروموزوم‌ها، در مرحله آنافاز میتوز نسبت به مرحله متافاز، دو برابر می‌شود.

۱۹۱ کدام عبارت نادرست است؟

«در چرخه سلولی مگس میوه و در مرحله .....»

- ۱ S، کروماتیدها هنوز به حداکثر فشردگی خودشان نرسیده‌اند.
- ۲ تقسیم میان یاخته‌ای، حلقه‌ای از جنس پروتئینی اکتین و میوزین پدید می‌آید.
- ۳ آنافاز II کروماتیدهای خواهری از هم فاصله می‌گیرند.
- ۴ پروفاز، دو جفت سانتیریول شروع به همانندسازی می‌کنند.

۱۹۲ کمر بند پروتئینی در پایان تلوفاز تقسیم سلول‌های ..... تشکیل می‌گردد.

- ۱ گویچه قرمز بالغ انسان
- ۲ سطح تنفسی در کرم خاکی
- ۳ سلول‌های تشکیل دهنده اسکلت در عروس دریایی
- ۴ گرده‌های نارس در کیسه گرده گل درخت زیتون

۱۹۳ چند جمله از جملات زیر در مورد تقسیم میوز یک سلول دپلوئید ( $2n$ ) نادرست است؟

- الف) تعداد کروموزوم‌ها در پایان مرحله آنافاز I، دو برابر می‌شود.
- ب) همانندسازی DNA در آغاز پروفاز I انجام می‌شود.
- ج) پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود.
- د) کروموزوم‌ها در مرحله تلوفاز I، تک کروماتیدی هستند.

- ۱ ۲
- ۲ ۳
- ۳ ۴
- ۴ ۱

۱۹۴ در پایان مرحله ..... تمام انواع تقسیم ها .....

- ۱) متافاز - کروماتیدها، بیشترین فشردگی را پیدا کرده اند.
- ۲) آنافاز - تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر صورت می گیرد.
- ۳) تلوفاز - تقسیم میان یاخته انجام می شود.
- ۴) پروفاز - کروموزوم های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند.

۱۹۵ در کدام جمله، کلمه ای که زیر آن خط کشیده شده، نادرست است؟

- ۱) در تلوفاز همه تقسیم هایی که به طور مستقیم تولید گامت در گیاهان می کنند، هر کروموزوم، از یک مولکول DNA تشکیل شده است.
- ۲) در پروفاز تمام تقسیم ها، ریزلوله های پروتئینی برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم ها شکل می گیرد.
- ۳) در متافاز بعضی از تقسیم ها، رشته های دوک به کروموزوم های دو کروماتیدی متصل می شوند.
- ۴) در آنافاز بعضی از تقسیم ها، کروموزوم های با محتوای ژنی یکسان از یکدیگر جدا می شوند.

۱۹۶ چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

- الف) در پروفاز همه تقسیم ها، سانتیریول ها مسئول تولید رشته های دوک هستند.
  - ب) در آنافاز همه تقسیم ها، مقدار ماده وراثتی یکسان می ماند.
  - پ) در متافاز همه تقسیم ها، کروموزوم ها در یک ردیف در استوای یاخته قرار می گیرند.
  - ت) در تلوفاز همه تقسیم ها، هر کروموزوم با یک مولکول DNA وجود دارد.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۹۷ چند مورد از موارد زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

- «در چرخه ی زندگی جنسی کدو، در زمانی که سلول یاخته تخم حاصل در حال تقسیم شدن است، ..... قبل از ..... رخ می دهد.»
- الف) حداکثر فشردگی کروموزوم ها - جدا شدن کروموزوم های همتا از یکدیگر
  - ب) تشکیل دوک میتوزی بین سانتیریول ها - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی
  - ج) کوتاه شدن ریزرشته های پروتئینی - نمایان شدن پوشش هسته ها
  - د) حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم ها - کوتاه شدن میکروتوبول های دوک تقسیم
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۹۸ کدام نادرست است؟

- «در یک سلول جانوری در مرحله .....»
- ۱) تلوفاز میوز II دوک تقسیم از بین می رود.
  - ۲) آنافاز میوز I تعداد کروموزوم های سلول دو برابر می شوند.
  - ۳) پروفاز میوز I کروموزوم های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند.
  - ۴) متافاز میوز II کروموزوم های مضاعف شده در سطح استوایی سلول ردیف می شوند.

۱۹۹ در تقسیم میتوز سلول جانوری به طور حتم .....

- ۱) DNA شروع به همانندسازی می کند.      ۲) رشته های دوک پروتئینی در هسته تشکیل می شوند.
- ۳) کروموزوم های همتا به یکدیگر می چسبند.      ۴) تعداد کروموزوم ها در اواسط تقسیم دو برابر می شوند.

۲۰۰ در هسته سلول پارانشیم خورش درخت زیتون کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده اند و به سمت دو قطب سلول در حرکت می باشند. این سلول در ..... داشته است.

- ۱) انتهای مرحله S ۴۶ مولکول DNA
- ۲) ابتدای مرحله  $G_2$  ۹۲ سانترومر
- ۳) انتهای مرحله  $G_1$  ۵۴ میکروتوبول سانتربولی
- ۴) ابتدا مرحله  $G_1$  قرار نداشتن ماده وراثتی در فشرده ترین حالت خود

۲۰۱ یک سلول جانوری در کدام مرحله از چرخه سلولی خود، مدت بیشتری را سپری می کند؟

- ۱) مرحله ای که دنای (DNA) هسته دو برابر می شود.      ۲) مرحله ای که یاخته ها آماده تقسیم می شوند.
- ۳) مرحله ای که حلقه انقباضی در سیتوپلاسم قرار می گیرد.      ۴) مرحله ای که بعد از تقسیم سیتوپلاسم آغاز می شود.

۲۰۲ در خطوط دفاع غیر اختصاصی بدن زن سالم ۳۰ ساله ای، .....

- ۱) برخی گویچه های سفید می توانند با میکروب های بیماری زا مبارزه کنند
- ۲) پروتئین های آنزیمی در مبارزه با باکتری ها نقش دارد.
- ۳) در پاسخ به ورود میکروب، نوعی پروتئین ترشح می شود.
- ۴) ماده مخاطی مانع نفوذ میکروب به سطوح زیرین می شود.

۲۰۳ یاخته های مریستم گیاهان نهان دانه، پس از عبور از ..... نقطه واریسی چرخه یاخته ای، وارد مرحله ای از ..... می شوند که در این مرحله، .....

- ۱) اولین - اینترفاز - تعداد مولکول های دنا در هسته ثابت می ماند.
- ۲) اولین - اینترفاز - با میکروسکوپ نوری می توان فامتن ها را مشاهده کرد.
- ۳) سومین - تقسیم رشتمان - هر کروموزوم به دو کروموزوم دختری تبدیل می شود.
- ۴) دومین - تقسیم رشتمان - طول برخی رشته های دوک تقسیم کوتاه تر می شود.

۲۰۴ کدام گزینه درباره تومور بدخیمی که در مخاط بخش کیسه ای شکل لوله گوارش انسان وجود دارد، نادرست است؟

- ۱) می توان از درون بین برای بافت برداری از آن استفاده کرد.
- ۲) درمان این تومور، ممکن است منجر به مرگ یاخته های مغز استخوان شود.
- ۳) در مبارزه با یاخته های این تومور، یاخته های دفاع غیر اختصاصی نیز نقش دارند.
- ۴) افزایش غلظت نوعی هورمون در خون که در تنش های طولانی مدت ترشح می شود، سبب کاهش اندازه آن می شود.

۲۰۵ کدام گزینه در رابطه با جاننداری که مچینکوف لارو آن را مورد مطالعه قرار داد، صحیح نیست؟ (با تغییر)

- ۱) در بدن خود دارای برجستگی هایی برای تنفس است.      ۲) دارای شبکه مویرگی یکنواختی در زیر پوست خود است.
- ۳) در زیر پوست خود دارای یاخته های بیگانه خوار است.      ۴) همانند سخت پوستان فاقد اسکلت درونی است.

۲۰۶ همهٔ لنفوسیت‌ها، .....

- ۱ در سومین خط دفاعی بدن انسان شرکت می‌کنند.  
 ۲ دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی یکسان در سطح خود می‌باشند.  
 ۳ فقط پس از بلوغ، به جریان خون وارد می‌شوند.  
 ۴ توانایی تغییر شکل برای عبور از مویرگ‌های خونی را دارند.

۲۰۷ کدام یاختهٔ زیر برای تهیهٔ کاربوتیپ در انسان نمی‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؟

- ۱ یاخته‌های پوششی عمقی اپیدرم پوست  
 ۲ نوعی لنفوسیت عمل‌کنندهٔ تولیدکنندهٔ پادتن  
 ۳ کوچک‌ترین گویچه‌های سفید خون  
 ۴ یاختهٔ پوششی سطح زبان

۲۰۸ کدام گزینه دربارهٔ همهٔ رشته‌های دوک موجود در یک یاختهٔ سرلادی نوعی گیاه نهاندانه، درست است؟

- ۱ تا صفحهٔ میانی یاخته ادامه می‌یابند.  
 ۲ به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.  
 ۳ در پی حرکت سانتیریول‌ها شکل می‌گیرند.  
 ۴ تولیدشان توسط ژن‌های موجود در هسته کنترل می‌شود.

۲۰۹ در نوعی تقسیم هسته بدون کاهش عدد کروموزومی در مرحله‌ای که ..... الزاماً .....

- ۱ کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند - رشته‌های کروماتین شروع به فشردن می‌کنند.  
 ۲ پروتئین‌های اتصال در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود - کروماتیدها به سانتیریول‌ها نزدیک می‌شوند.  
 ۳ پوشش هستهٔ یاختهٔ جانوری شروع به تخریب شدن می‌کند - بین سانتیریول‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.  
 ۴ کروموزوم‌ها به رشته‌های کروماتینی تبدیل می‌شوند - در پایان، دو یاخته با مادهٔ ژنتیک مشابه مشاهده می‌شود.

۲۱۰ با توجه به شکل مقابل، چند مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای که بلافاصله ..... از مرحلهٔ شکل مقابل قرار دارد، .....

الف) بعد - فام‌تن‌ها به کمک میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند.

ب) قبل - هستک (های) موجود در هسته ناپدید می‌شوند.

ج) بعد - پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به صورت کامل تجزیه می‌شود.

د) قبل - مادهٔ ژنتیک همانندسازی کرده و فشرده می‌شود.

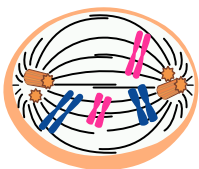
- ۱ ۱) ۲) ۳) ۴)

۲۱۱ کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در تقسیم رشتمان یاخته‌های بنیادی مغز قرمز نوعی استخوان در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای که .....

صورت می‌گیرد، .....

- ۱ دور شدن جفت سانتیریول‌ها از هم - بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.  
 ۲ فشرده شدن کروماتیدهای خواهری - رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها کوتاه می‌شوند.  
 ۳ شروع از بین رفتن پوشش هسته - کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی قابل رؤیت می‌شوند.  
 ۴ تشکیل پوشش هسته - کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند.





۲۱۲) کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک انسان بالغ، هر توده ای که در اثر تقسیمات تنظیم نشده به وجود می آید و ..... می تواند .....»

- ۱) معمولاً به بافت های مجاور خود آسیب نمی زند - یاخته هایش توسط جریان لنف به نواحی دیگر بدن منتقل شوند.
- ۲) در انجام عملکرد طبیعی اندام اختلال ایجاد می کند - یاخته هایش در بافت های نواحی دیگر بدن مستقر شوند و رشد کنند.
- ۳) رشد کمی دارد و در جای خود می ماند - از طریق جریان لنف به سایر اندام های بدن انسان منتقل شود.
- ۴) توانایی دگرنشینی در بافت های دیگر را دارد - در صورت بروز بعضی تغییرات در ماده ژنتیک یاخته ایجاد شود.

۲۱۳) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک یاخته جانوری، در نوعی تقسیم هسته بدون تغییر عدد کروموزومی در یاخته های حاصل از تقسیم، در مرحله ای که ..... قطعاً .....»

- ۱) گروهی از رشته های دوک تقسیم، شروع به کوتاه شدن می کنند - در پایان این مرحله، پروتئین اتصالی در محل سانترومرها مشاهده می شود.
- ۲) گروهی از رشته های دوک به محل اتصال کروماتیدهای خواهری متصل می شوند - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می کند.
- ۳) سانتریول ها شروع به فاصله گرفتن از هم می کنند - گروهی از رشته های دوک به سانترومر کروموزوم ها متصل می شوند.
- ۴) پوشش هسته مجدداً تشکیل می شود - در پایان، یک یاخته با دو هسته در دو قطب آن مشاهده می گردد.

۲۱۴) کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در انسان، در هر مرحله ای از تقسیم کاستمان که کروموزوم ها ..... به طور حتم .....»

- ۱) در سطح استوایی یاخته ردیف می شوند- به سانترومر هر کروموزوم یک رشته دوک متصل است.
- ۲) شروع به حرکت به سمت قطبین یاخته می کنند- تعداد کروموزوم های موجود در یاخته دو برابر می شود.
- ۳) با حرکت خود، باعث از بین رفتن تترادها می شوند- در هر قطب یاخته، کروموزوم های فاقد کروماتیدهای خواهری دیده می شود.
- ۴) تک کروماتیدی، به صورت کروماتین در می آیند- پوشش هسته در اطراف یک مجموعه کروموزومی تشکیل می شود.

۲۱۵) کدام گزینه درباره یک یاخته گیاهی با قدرت تقسیم هسته و تقسیم میان یاخته به صورت مساوی، نادرست

است؟

- ۱) ممکن است در زمان تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم ها در قطبین یاخته، رشته های دوک در سیتوپلاسم مشاهده شوند.
- ۲) در طی فرایند تقسیم میان یاخته، ریز کیسه های پلی ساکاریدی به نام پکتین توسط دستگاه گلژی ایجاد می شوند.
- ۳) همزمان با تشکیل ریز کیسه بزرگ در بخش میانی یاخته، فرایند تقسیم میان یاخته پایان می پذیرد.
- ۴) تشکیل پلاسمودسم همانند تشکیل لان، در طی فرایند تقسیم میان یاخته پایه گذاری می شود.

۲۱۶) در رابطه با تقسیم میوز نوعی یاخته دولا جانوری، کدام گزینه به درستی بیان شد است؟

- ۱) در طی مرحله تلوفاز میوز ۲ برخلاف مرحله متافاز میوز ۱، کروموزوم ها حداکثر فشردگی را دارند.
- ۲) در مرحله آنافاز میوز ۱ برخلاف مرحله آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند.
- ۳) در مرحله متافاز میوز ۲ همانند مرحله متافاز میوز ۱، یک جفت سانتریول در هر قطب یاخته مشاهده می شود.
- ۴) در مرحله آنافاز میوز ۲ همانند مرحله آنافاز میوز ۱، نوعی مولکول پروتئینی اتصالی در محل سانترومر کروموزوم ها تجزیه می شود.

۲۱۷) در بافت‌های بدن یک مرد سالم و بالغ، نمی‌توانیم یاخته‌ای پیکری ..... مشاهده کنیم.

- ۱) دارای یک کروموزوم جنسی Y
- ۲) فاقد کروموزوم جنسی Y
- ۳) و دارای بیش از دو کروموزوم شماره یک
- ۴) و دارای یک کروموزوم شماره یک

۲۱۸) کدام یک از موارد زیر در تقسیم میوز در بدن انسان نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

- ۱) تشکیل شدن مجدد پوشش هسته (ها)
- ۲) قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم
- ۳) کشیده شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی به دو سوی یاخته
- ۴) قرار گرفتن ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای یاخته

۲۱۹) کدام یک از موارد زیر در رابطه با احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون درست است؟

- ۱) پس از ۳۵ سالگی در زنان احتمال خطای میتوزی و در نتیجه احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون افزایش می‌یابد.
- ۲) با افزایش احتمال ابتلا به پوکی استخوان در زنان، احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون کاهش می‌یابد.
- ۳) نسبت احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون در یک مادر ۴۵ ساله به مادر ۴۰ ساله در حدود ۳ برابر است.
- ۴) احتمال تولد فرزند مبتلا به این بیماری در مادران ۳۵ ساله صفر است.

۲۲۰) در مورد نوعی تقسیم یاخته در بدن انسان که تعداد یاخته‌ها بدون تغییر عدد کروموزومی آن‌ها افزایش می‌یابد، می‌توان گفت ..... از مرحله‌ای از تقسیم هسته که در آن ..... می‌شود .....

- ۱) قبل - کروموزوم‌ها به کروماتین، تبدیل - تعداد کروموزوم‌های یاخته افزایش پیدا می‌کند.
- ۲) بعد - شروع تشکیل رشته‌های دوک، مشاهده - بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها مشاهده می‌شود.
- ۳) قبل - پروتئین‌اتصال کروماتیدها در ناحیه سانترومر، تجزیه - کروموزوم‌های تک کروماتیدی به قطبین سلول کشیده می‌شوند.
- ۴) بعد - پوشش شبکه آندوپلاسمی، کاملاً تجزیه - سانترومر کروموزوم‌ها به گروهی از رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

۲۲۱) درباره هر نوع تومور بدخیم در بدن انسان، هر گاه ..... مشاهده شود، می‌توان گفت قطعاً .....

- ۱) عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ای و مرگ یاخته‌ای - بعضی ویروس‌ها و پرتوهای فرابنفش در بروز این سرطان‌ها نقش داشته‌اند.
- ۲) استقرار و رشد یاخته‌های سرطانی در نواحی دیگر بدن - یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود مشاهده می‌شوند.
- ۳) گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های اطراف تومور - دگرنشینی و سرطانی شدن بافت‌های دورتر نیز رخ داده است.
- ۴) شروع تهاجم یاخته‌های سرطانی به بافت - آسیب به گروهی از ژن‌ها و پروتئین‌های یاخته مشاهده می‌شود.

۲۲۲) در تقسیم رشتمان یاخته‌های پوششی عمقی اپیدرم پوست انسان، ..... بعد از ..... اتفاق می‌افتد.

- ۱) اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به گروهی از رشته‌های دوک - شروع حرکت سانتیریول‌ها به قطبین یاخته
- ۲) کوتاه و ضخیم شدن رشته‌های ماده وراثتی - تجزیه پروتئین‌اتصال کروماتیدها در ناحیه سانترومرها
- ۳) دو برابر شدن مقدار دنا هسته‌ای یاخته - تجزیه پوشش شبکه آندوپلاسمی یاخته
- ۴) ردیف شدن کروموزوم -

۲۲۳ در تقسیم رشتمان (میتوز) نوعی یاختهٔ خونی که گیرندهٔ آن به نوعی آنتی ژن متصل شده است، ممکن نیست ..... در یک مرحله رخ دهد. (باتغییر)

- ۱ پیدایش کروموزوم‌های دختری و قرار داشتن کروماتیدها در حداکثر فشردگی
- ۲ اتصال سانترومرهای کروموزوم‌ها به گروهی از ریزلوله‌ها و ناپدید شدن هستک (ها)
- ۳ شروع کاهش فشردگی کروموزوم‌ها و تشکیل مجدد پوشش هسته
- ۴ شروع تشکیل دوک تقسیم و آغاز تخریب پوشش هسته

۲۲۴ کدام گزینه، جملهٔ زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در نوعی تقسیم هسته در یاخته‌ها که اشتباه در آن از اهمیت بیشتری برخوردار است، قطعاً در .....»

- ۱ مرحله یا مراحل از آن کروموزوم‌ها مضاعف و فشرده می‌شوند.
- ۲ هر متافاز، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های درون هسته متصل می‌باشد.
- ۳ طی هر آنافاز، تعداد کروماتیدهای سلول نسبت به متافاز قبل از آن تغییر نمی‌کند.
- ۴ زمان شروع تشکیل رشته‌های دوک تقسیم، به هر کروموزوم دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

۲۲۵ یاختهٔ پیکری فردی فقط مبتلا به نشانگان داون که در مرحلهٔ  $G_1$  چرخهٔ یاخته‌ای می‌باشد؛ نمی‌تواند .....

- ۱ فاقد کروموزوم‌های شمارهٔ ۲۳ باشد.
- ۲ بیشتر از سه کروموزوم شمارهٔ ۲۱ داشته باشد.
- ۳ بیشتر از ۴۷ کروموزوم داشته باشد.
- ۴ دارای هسته‌ای با دو کروموزوم Y باشد.

۲۲۶ چند مورد عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«در نوعی تقسیم یاخته، تعدادی کروموزوم در سطح استوایی یاخته ردیف شده‌اند که در بین آن‌ها هیچ دو کروموزوم همتایی یافت نمی‌شود، این یاخته ممکن است .....»

- الف) بلافاصله پس از این مرحله، وارد مرحلهٔ متافاز شود.
- ب) حاصل تقسیم نوعی اسپرماتوسیت در بیضهٔ انسان باشد.
- ج) در یکی از فولیکول‌های درون تخمدان، تقسیم خود را کامل کند.
- د) مربوط به نوعی یاختهٔ جانوری در مرحله‌ای از تقسیم رشتمان باشد.

- ۱ مورد ۱      ۲ مورد ۲      ۳ مورد ۳      ۴ مورد ۴

۲۲۷ چند مورد دربارهٔ فرایند مهم نشان داده شده در شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟

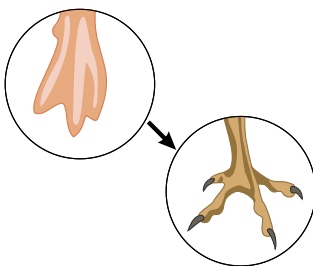
الف) نشان‌دهندهٔ حذف یاخته‌های اصلی از بخش‌های عملکردی در دوران جنینی بعضی از پرندگان است.

ب) حذف پرده‌های میانی در انگشتان به علت ایجاد یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده در یاخته‌ها می‌باشد.

ج) پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

د) نوعی بافت مردگی در دوران جنینی بعضی از پرندگان را نشان می‌دهد.

- ۱ مورد ۱      ۲ مورد ۲      ۳ مورد ۳      ۴ مورد ۴



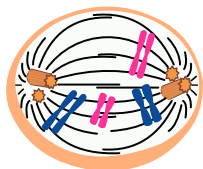
۲۲۸ کدام هورمون‌های زیر می‌تواند سبب افزایش فعالیت پروتئین‌های اکتین و میوزین مؤثر در تقسیم میان‌یاخته در سلول هدف خود شود؟

- الف) هورمون رشد      ب) LH در مردان      ج) FSH در مردان      د) FSH در زنان
- ۱) الف، ج      ۲) ب، ج      ۳) الف، د      ۴) ب، د

۲۲۹ کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «ملانوما ..... لیپوما .....

- ۱) برخلاف - در اثر برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ یاخته‌ها به وجود می‌آید.
- ۲) همانند - ممکن است در اثر تقسیمات تنظیم نشده یاخته‌های نوعی اندام ایجاد شده باشد.
- ۳) برخلاف - توده‌ای از یاخته‌ها است که معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌زند.
- ۴) همانند - می‌تواند گروهی از یاخته‌های خود را از طریق لنف یا خون به بافت‌های دیگر بفرستد.

۲۳۰ در رابطه با شکل روبه‌رو که مربوط به مرحله‌ای از تقسیم رشتمان (میتوز) است، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«در مرحله‌ای که بلافاصله ..... از این مرحله قرار دارد، نمی‌توان ..... را مشاهده کرد.»

- الف) بعد - جدا شدن فامینک‌هایی (کروماتیدهایی) با تنوع ژنی یکسان
- ب) قبل - پوشش غشایی در اطراف فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) یاخته
- ج) بعد - افزایش فاصله بین میانک‌های (سانتریول‌های) درون یاخته
- د) قبل - شروع سازماندهی رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها

- ۱) ۱ مورد      ۲) ۲ مورد      ۳) ۳ مورد      ۴) ۴ مورد

## پاسخنامه تشریحی

۱) اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی به مرحله‌ی متافاز تمام انواع تقسیم‌ها است.

(۱) در تلوفاز میوز I کروموزوم‌ها، دو کروماتیدی هستند.

(۲) در آنافاز میوز I، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند.

(۳) بعضی از جانداران سانتیریول ندارند ولی دوک دارند (مثل گیاهان دانه‌دار).

۲) اینترفرون از یاخته ترشح می‌شود (رد گزینه ۲). ناقلین عصبی درون وزیکول‌های ترشحی قرار می‌گیرند و سپس

اگزوسیتوز می‌شوند (رد گزینه ۴) هم‌گلوبین توسط ریبوزوم موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شود. (رد گزینه ۳). گیرنده‌های آنتی‌ژن پس از تولید در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر و بسته بندی در جسم گلژی به غشای پلاسمایی نفوسیت‌ها منتقل می‌شوند (تائید گزینه ۱).

۳) دستگاه لنفی به گردش خون و نیز به ایمنی بدن کمک می‌کند. همچنین در مسیر رگ‌های لنفی، گره لنفی وجود دارد

که محل تولید و تجمع نفوسیت است. و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند (تائید گزینه ۳). لنف سرانجام به یکی از سیاهرگ‌های بزرگ بدن می‌ریزد (رد گزینه‌های ۱ و ۴). مویرگ‌های لنفی برخلاف مویرگ‌های خونی گلوکز و آمینواسیدها را جذب نمی‌کنند بلکه جذب چربی‌ها را انجام می‌دهند (رد گزینه ۲).

۴) پروتئین موجود در میلین، توسط سلول‌های پشתיبان ساخته می‌شود.

۲- ناقل عصبی در سیناپس مهاری، در سلول‌های عصبی بیان می‌شود.

۳- سلول‌های پوششی آلوده به ویروس می‌توانند اینترفرون بسازند.

۴- ساخت پرفورین، توسط نفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌ی کشنده طبیعی، انجام می‌گیرد.

۵) پادتن از یاخته‌ی پادتن‌ساز و هیستامین از ماستوسیت با پدیده‌ی اگزوسیتوز خارج می‌شوند (تائید گزینه ۳). استیل کولین

ناقل عصبی است که از انتهای آکسون سلول عصبی (نورون) خارج می‌شود (رد گزینه ۱) خروج سدیم از نورون توسط پمپ سدیم-پتاسیم به واسطه‌ی پروتئین پمپ غشایی است و نه اگزوسیتوز. (رد گزینه ۴) ورود سیتوپلاسم سلول عصبی از طریق کانال‌های نشستی و دریچه‌دار صورت می‌گیرد. (رد گزینه ۲)

۶) در یک فرد بالغ بیلی‌روبین در کبد توسط درشت‌خوارها از تخریب هم‌گلوبین گویچه‌های قرمز به وجود می‌آیند،

درحالی‌که هم‌گلوبین در مغز استخوان ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): اریتروپویتین هورمونی است که توسط سلول‌های کبد و کلیه ساخته می‌شود. کبد صفرا می‌سازد که در آن لیستین وجود دارد.

گزینه ۲): گاسترین و فاکتور داخلی معده هر دو توسط سلول‌های غدد معده در نزدیکی پیلور ساخته می‌شوند.

گزینه ۴): موسین و سورفاکتانت هر دو توسط سلول‌های اندام شش (موسین توسط سلول‌های مجاری تنفسی و سورفاکتانت توسط سلول‌های حبابک شش‌ها ترشح می‌شود) ساخته می‌شوند.

۷) ماده‌ای که با جذب آب چسبناک شده و میکروب‌ها را به دام می‌اندازد موسین است که با جذب آب به موکوز تبدیل

می‌شود این ماده در غشاء مخاطی دیده می‌شود و از سلول‌های پوششی غشاء موکوزی، به همراه آب و موسین ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): گویچه‌های سفید که متعلق به بافت پیوندی خون هستند و پادتن ترشح می‌کنند.

گزینه ۳): پلاکت‌ها موادی را ترشح می‌کنند که باعث تورژسانس (آماس) و به هم چسبیدن سایر پلاکت‌ها می‌شود. این سلول‌ها نیز به بافت پیوندی خون تعلق دارند.

گزینه (۴): ماده‌ای که واکنش آب و دی‌اکسیدکربن را تسریع می‌کند آنزیم آنیدرازکربنیک است که در غشا گویچه‌های قرمز قرار دارد گویچه‌های قرمز نیز از سلول‌های بافت پیوندی خون هستند.

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در گیاه ذرت یاخته تخم میوز انجام نمی‌دهد بلکه میتوز انجام می‌دهد. به این ترتیب، پس از حداکثر فشردگی که همان متافاز هست کوتاه شدن ریزلوله‌های پروتئینی روی می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): غشاء هسته در پروفاز شروع به محو شدن می‌نماید.

گزینه (۲): گیاه نخود یک گیاه نهان دانه است. گیاه نهان دانه سانتزیول ندارد.

گزینه (۳): در میتوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱. همه یاخته‌ها هسته ندارند. هسته مخصوص سلول‌های یوکاریوت است و سلول‌های پروکاریوت، فاقد هسته هستند. هم چنین، در بین یاخته‌های یوکاریوتی، گلبول‌های قرمز هسته ندارند.

۲. هر رشته کروماتین، از واحدهای تکراری به نام نوکلئوزوم، تشکیل شده است نه هر رشته تشکیل دهنده مولکول DNA.

۳. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت کروماتین است. رشته‌های کروماتین با فشردن شدن، کروموزوم‌ها را ایجاد می‌کنند.

۴. هیستون مولکول پروتئینی است نه نوکلئوپروتئینی.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱. در مردان کروموزوم‌های جنسی به صورت  $X$  و  $Y$  هستند و مشابه هم نیستند.

۲. در مرحله  $G_1$  هنوز رشته‌های کروماتین مضاعف نشده‌اند.

۳. مرحله  $S$ ، مرحله دو برابر شدن دنا هسته و در نتیجه مضاعف شدن کروموزوم هاست.

۴. در مرحله  $G_2$ ، کروموزوم‌ها ساختار نوکلئوزومی دارند و هنوز همه مراحل فشردگی طی نشده است. فشردگی در متافاز کامل می‌شود.

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. (درست) همه کروموزوم‌ها، دارای DNA هستند و DNA در مناطقی، به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچند.

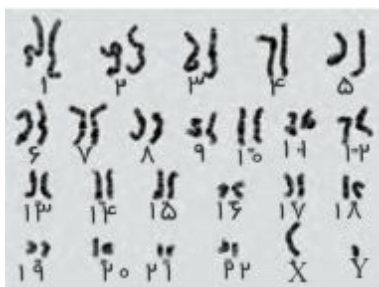
ب. (درست) همه کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲، به صورت تک کروماتیدی هستند.

ج. (نادرست) اگر سلول مربوط به یک مرد باشد، کروموزوم جنسی دیگر  $Y$  است که ژنهای مشابه  $X$  ندارد.

د. (نادرست) پدر و مادر هر دو دارای کروموزوم  $X$  هستند. پس کروموزوم  $X$  می‌تواند از پدر یا مادر به فرزند رسیده باشد.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ کروموزوم‌های همتا، دارای طول، شکل، محل سانترومر و محتوای ژنتیک مشابه هستند. اما حالات متفاوت یک صفت

در دو کروموزوم همتا می‌تواند متفاوت باشد.



۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱. کروموزوم‌های همتا از ابتدا در سلول تخم وجود داشته‌اند. سلول تخم این کروموزوم‌ها را از پدر و مادر دریافت کرده است.

۲. کروماتیدهای خواهری از پدر و مادر دریافت نمی‌شوند. کروماتیدهای خواهری در اثر همانندسازی DNA به وجود می‌آیند.

۳. کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز و آنافاز حداکثر فشردگی را دارند. در مرحلهٔ متافاز کروموزوم‌ها دو کروماتیدی و در مرحلهٔ آنافاز تک کروماتیدی هستند.

۴. سلول‌های یک مرد دارای ۴۶ کروموزوم‌های هستند که کروموزوم شماره ۲۳ مشابه هم نیستند. ولی یاخته‌های یک مرد دیپلوئید محسوب می‌شوند.

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

دلیل رد گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴. گلبول قرمز به دلیل اینکه هسته ندارد، بدون کروموزوم است. یاخته‌های جنسی نیز دارای یک کروموزوم جنسی هستند.

۳. هر یاخته انسان در زمانی از تقسیم یاخته قبلی به وجود آمده است. و یاختهٔ تقسیم شونده قطعا دارای هسته است.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. ( نادرست ) تفاوت گونه‌های مختلف جانداران بیش از همه به دلیل محتوای ژنی آنها است. مثلا برخی جانداران تا ۱۰۰۰ عدد کروموزوم دارند، اما از انسان پیچیده‌تر نیستند.

ب. ( نادرست ) یاخته‌های پیکری یا غیر جنسی انسان دارای ۴۶ کروموزوم است. یاخته‌های درخت زیتون هم همین تعداد کروموزوم دارند. اما این دو موجود در بسیاری از ژن‌های خود شباهتی ندارند.

پ. ( درست ) تعداد کروموزوم‌های جانداران مختلف ( به جز باکتری‌ها ) از ۲ تا ۱۰۰۰ عدد متغیر است.

ت. ( درست ) در یاخته‌های درخت زیتون، ۴۶ کروموزوم وجود دارد.

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. ( درست ) هر مجموعهٔ کروموزومی در انسان دارای ۲۳ کروموزوم است. ۲۳ کروموزوم یک مجموعه، غیر هم‌تا هستند.

ب. ( درست ) یاخته جنسی دارای یک مجموعه کروموزوم است. یک مجموعه کروموزوم، از یاخته پیکری نیز از هر شماره کروموزوم، یک عدد دارد.

ج. ( نادرست ) دو مجموعه کروموزومی زنان هر دو دارای  $X$ ، ولی در مردان یکی دارای  $X$  و دیگری دارای  $Y$  است.  $X$  و  $Y$  محتوای ژنی مشابه ندارند.

د. ( نادرست ) در انسان و بعضی جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. ( درست ) گربه، موجودی  $2n$  کروموزومی است. بنابراین هر مجموعهٔ کروموزومی آن ۱۹ کروموزوم دارد.

ب. ( درست ) کروماتین در یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند، در مرحلهٔ  $S$  همانندسازی می‌کند. اما در یاختهٔ عصبی که تقسیم نمی‌شود، کروماتین وارد مرحلهٔ  $S$  نمی‌شود و در نتیجه، همانندسازی نمی‌کند.

پ. ( درست ) مرحله اینترفاز در همه یاخته‌ها، زمانی است که یاخته، کارهای معمول خود را انجام می‌دهد.

ت. ( درست ) شماره‌های کروموزومی گربه از ۱ تا ۱۹ است و از هر شماره کروموزوم دوتا دارد. بنابراین از شمارهٔ ۱۸ نیز دو کروموزوم دارد.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: کروموزوم همانند کروماتین، از دنا و پروتئین تشکیل شده است.

گزینهٔ ۲: کروماتین و کروموزوم، هر دو فشردگی دارند اما، فشردگی کروموزوم بیشتر است. ساختار نوکلئوزوم ( هسته تن ) که در کروماتین‌ها نیز دیده می‌شود، اولین مرحله فشردگی است.

گزینهٔ ۳: در هستهٔ تن ( نوکلئوزوم )، مولکول دنا، حدود ۲ دور ( نه اینکه ۲ متر ) در اطراف ۸ مولکول پروتئینی پیچیده است.

گزینهٔ ۴: پیش از تقسیم یاخته، مادهٔ وراثتی به شکل کروماتین است. یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در مرحلهٔ پیش از تقسیم می‌گذرانند. در این مرحله، یاخته کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و... انجام می‌دهد.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: برای تعیین تعداد کروموزوم و تشخیص بعضی ناهنجاری کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

گزینه ۲: کاریوتیپ " تصویری " از کروموزوم ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرار گیری سانترومرها، مرتب و شماره گذاری شده اند.

گزینه ۳: دو کروموزومی که در کاریوتیپ، با شماره یکسان نامگذاری می شوند، کروموزوم همتا گفته می شوند. کروموزوم های همتا اندازه، شکل، " محتوای ژنی " و محل قرار گیری سانترومرها در آنها مشابه است.

گزینه ۴: برای شماره گذاری کروموزوم های غیرجنسی، یکی از معیارهایی که در نظر گرفته می شود، اندازه است. درازترین جفت کروموزوم، با شماره یک نامگذاری می شود و به ترتیب تا آخر. البته در کاریوتیپ، بعد از کروموزوم های غیرجنسی، کروموزوم های جنسی را قرار می دهند. کروموزوم جنسی X، کروموزوم بزرگی از نظر اندازه است. و کروموزوم جنسی Y کوچک است.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: درون هسته هر یاخته جنسی انسان، یک مجموعه کروموزوم یافت می شود. و در مردان درون این مجموعه، فقط "یک" کروموزوم جنسی X یا Y یافت می شود.

گزینه ۲: درون هسته هر یاخته جنسی انسان، یک مجموعه بیست و سه کروموزومی قرار گرفته است، که بیست و دو تا کروموزوم غیر جنسی و یک عدد کروموزوم جنسی است.

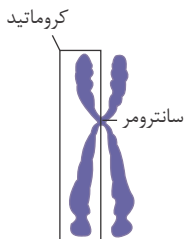
گزینه ۳: درون هسته هر یاخته جنسی انسان، بیست و سه کروموزوم قرار دارد. هر کروموزوم دارای، یک سانترومر است.

گزینه ۴: درون هسته هر یاخته جنسی، بیست و سه کروموزوم " غیر هم ساخت " قرار دارد.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: با توجه به تصویر روبرو، کروماتید در تصویر سوال به اشتباه نشان داده شده است.



کروموزوم دو کروماتیدی

گزینه ۲: هر دو کروماتید یک کروموزوم از نظر نوع ژن ها یکسان اند.

گزینه ۳: هر بازو دارای یک مولکول DNA است. یک کروموزوم دو کروماتیدی، دارای دو مولکول DNA است.

گزینه ۴: هر کروموزوم از دو بخش شبیه به هم به نام کروماتید، تشکیل شده است. که از همانندسازی دنا به وجود آمده است نه از دو والد.



۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف: یاخته های هسته دار پیکری زنان دارای، چهل و چهار کروموزوم غیرجنسی، و دو کروموزوم جنسی، XX هستند.

ب: یاخته های ماهیچه ای مخطط، دارای چندین هسته هستند. و درون هر هسته دو کروموزوم جنسی X یافت می شود، بنابراین در یک یاخته چندین کروموزوم جنسی X می توان یافت.

ج: گوپیچه قرمز، یاخته ای بدون هسته است. در نتیجه در این یاخته ها، کروموزوم غیرجنسی و جنسی وجود ندارد.

د: خانم سی ساله می تواند سلول جنسی تولید نماید. در سلول جنسی انسان، یک مجموعه کروموزوم یافت می شود که یکی از کروموزوم ها جنسی است.

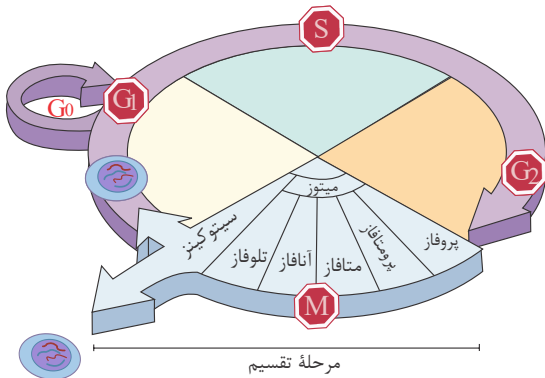
۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱: مرحله ای که یک یاخته از " پایان " یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می گذراند را چرخه یاخته ای می گویند.

گزینه ۲: هر چه مدت مرحله اینترفاز کوتاه تر باشد، یاخته زودتر به مرحله تقسیم یاخته ای می رسد، و زودتر یاخته های جدید تولید می



شوند.

گزینه ۳: با توجه به شکل روبرو، دو یاخته جدید هر یک وارد چرخه یاخته‌ای جدیدی می شود.



گزینه ۴: از میان لنفوسیت های با گیرنده مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است آنتی ژن را شناسایی کند از حالت غیر فعال به حالت فعال وارد شده، و به سرعت تکثیر می شود.

۲۴) از مولکول  $DNA$ ، حدود ۲ دور به دور ۸ مولکول هیستون می پیچد و نوکلئوزوم را به وجود می آورد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۵) حاصل تقسیم میوز یک سلول دیپلوئید، ۴ سلول هاپلوئید است.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۶) یک تتراد مجموعه دو کروموزوم است و بنابراین یک جفت سانترومر دارد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۷) تتراد، شامل ۲ کروموزوم همتا است که از طول کنار هم قرار می گیرند.  ۱  ۲  ۳  ۴

۲۸) بعضی از جانداران کروموزوم زیادی دارند، تعداد کروموزوم های جاندارن مختلف از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.  ۱  ۲  ۳  ۴

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): برای مثال در انسان نوع کروموزوم جنسی در نر و ماده متفاوت است. در یاخته های مردان کروموزوم جنسی  $Y$  دارند ولی زنان ندارند.

گزینه (۲): همواره این گونه نیست مثال در یاخته های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ کروموزوم وجود دارد.

گزینه (۴): دسته ای از سلول های بدن مانند گویچه های قرمز اصلاً هسته و کروموزوم ندارند یا سلول های ماهیچه مخطط برای مثال به دلیل چندین هسته ای بودن دارای تعداد بیشتری کروموزوم درون سلول خود هستند.

۲۹) در متافاز، کروموزوم ها در سطح استوایی سلول قرار می گیرند. در پروفاز، کروموزوم ها پراکنده هستند و در آنافاز، میوز II کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. در تلوفاز I، کروموزوم های همتا و در تلوفاز II کروماتیدهای خواهری دیده نمی شوند.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۰) تشکیل تتراد و از بین رفتن پوشش هسته را در پروفاز I می بینیم.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۱) مواد وراثتی در اوایل اینترفاز (مراحل  $G_1$  و ابتدای  $S$ ) به شکل کروماتین هستند و در میتوز فشرده می شوند و به شکل کروموزوم درمی آیند.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۲) تتراد در پروفاز I ایجاد می شود و در همین مرحله است که غشای هسته ناپدید می شود.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۳) با توجه به جدا شدن کروموزوم های همتا، شکل مربوط به آنافاز I می باشد که مراحل قبل و بعد از آن، به ترتیب، متافاز I و تلوفاز I می باشد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۴) نخستین مرحله رشد ( $G_1$ )، سنتز ( $S$ ) و دومین مرحله رشد ( $G_2$ ) اینترفاز را می سازند و میتوز و سیتوکینز در مجموع تقسیم سلولی را تشکیل می دهند.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۵) در تلوفاز میوز I در هر قطب، کروموزوم های ۲ کروماتیدی قرار دارند. هر کروماتید هم یک مولکول  $DNA$  است. در نتیجه هر کروموزوم ۲ مولکول  $DNA$  دارد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۶) سلول با  $2n = 6$ ، سه تتراد تشکیل می دهد. همچنین، این سلول در پروفاز I، ۶ کروموزوم دوکروماتیدی دارد که در مجموع ۱۲ کروماتید دارد.  ۱  ۲  ۳  ۴

۳۷) میوز در واقع دو تقسیم پشت سر هم است که کاهش کروموزومی در میوز ۱ رخ می دهد و میوز ۲ نوعی میتوز است. ۱ ۲ ۳ ۴

۳۸) در اثر تقسیم میوز ۴ سلول ساخته می شود که نصف سلول اصلی کروموزوم دارند. بنابراین ۴ سلول ۲۲ کروموزومی خواهیم داشت. ۱ ۲ ۳ ۴

۳۹) همانندسازی تنها یک بار در مرحله S انجام می شود. ۱ ۲ ۳ ۴

سایر موارد در مراحل مختلف تقسیم میوز اتفاق می افتد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): همانند سازی ساتریول ها در میوز II

گزینه (۳): تفکیک کروماتیدها در آنافاز میوز II

گزینه (۴): تشکیل تتراد در پروفاز I

۴۰) بیشتر عمر سلول در اینترفاز می گذرد که شامل  $G_1$ ,  $S$ ,  $G_2$  است. در مرحله سنتز ( $S$ ) که بخشی از اینترفاز است،

$DNA$  همانند سازی می کند. در پروفاز، کروموزوم ها فشرده، ضخیم و کوتاه تر می شوند و قابل رؤیت هستند. (رد گزینه ۱)

در نخستین مرحله رشد یا  $G_1$  مواد وراثتی به صورت کروماتین بوده و قابل رویت نمی باشند. کوتاه ترین مرحله،  $G_2$  است نه  $G_1$  (رد گزینه ۳)

مرحله سنتز  $S$  یا  $S$  مربوط به اینترفاز بوده و بعد از  $G_1$  آغاز می شود. بعد از تلوفاژ معمولاً سیتوکینز اتفاق می افتد (رد گزینه ۴).

۴۱) در تقسیم میوز II کروماتیدهای خواهری و در تقسیم میوز I کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند. ۱ ۲ ۳ ۴

جدا شدن کروموزوم های همتا در آنافاز میوز I و جفت شدن کروموزوم های همتا در پروفاز میوز I اتفاق می افتد.

۴۲) در میوز II کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند و تقسیم سانترومر نیز انجام می گیرد. در میوز I تعداد

سانترومرهای موجود در سلول مادری در هر سلول دختری نصف می شود ولی در میوز II تعداد سانترومرها با جدا شدن کروماتیدهای خواهری دو برابر شده و بعد بین دو سلول تقسیم می شوند.

۴۳) بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴

جمله (الف): نادرست - رشته های دوک در سیتوپلاسم هستند.

جمله (ب): نادرست - چون همانند سازی  $DNA$  در اینترفاز صورت می گیرد، نه در آغاز پروفاز I.

جمله (ج): نادرست - در گیاهان بدین صورت نیست، لذا جمله «ج» هم نادرست است.

جمله (د): نادرست - پوشش هسته در پروفاز I ناپدید می شود.

۴۴) کروموزوم های شکل با هم همتا نیستند، پس شکل مربوط به آنافاز میوز II است نه آنافاز میوز I. تعداد کروموزوم

ها نیز  $4 = 2n$  می باشد. (تأیید گزینه ۲ و رد گزینه ۱)

شکل نمی تواند مربوط به آنافاز میتوز سلول  $4 = 2n$  باشد چون در آن صورت باید در سلول  $n$  کروموزوم تک کروماتید داشته باشیم (رد گزینه ۳).

شکل نمی تواند مربوط به آنافاز میتوز سلول  $2 = 2n$  باشد چون در شکل همتا مشاهده نمی شود (رد گزینه ۴).

۴۵) مضاعف شدن کروموزوم ها (یعنی همانند سازی  $DNA$ ) در مرحله S اینترفاز و قبل از پروفاز صورت می گیرد. ولی

سایر موارد در مورد هیدر درست هستند.

۴۶) به زنانی که سنین بالای ۳۵ سال دارند توصیه می شود که قبل از زایمان به تهیه کاربوتیپ از جنین اقدام نمایند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۷) جدا نشدن کروموزوم ها مربوط به آنافاز میوز I و II است نه متافاز میوز II. ۱ ۲ ۳ ۴

سایر موارد درست می باشند.

۴۸) الف و ج درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

از جدا نشدن کروموزومی در میوز I چهار گامت از دو نوع مختلف حاصل می شود که هیچ یک از آن ها طبیعی نیستند و لقاح آن ها با گامت

طبیعی منجر به ایجاد تخم معیوب خواهد شد. از جدا نشدن کروموزومی در میوز II، چهار گامت از سه نوع مختلف حاصل می شود. دو

مورد (۵۰٪) از این گامت‌ها سالم نیستند و در لقاح با گامت طبیعی، تخم معیوب ایجاد می‌کنند.

۴۹ (۱ ۲ ۳ ۴) آغاز همانندسازی DNA ابتدای S و است که نقطه واریسی وجود ندارد.

بین مرحله  $G_1$  و مرحله S (همانندسازی DNA) یک نقطه واریسی وجود دارد (رد گزینه ۱).

بین آغاز همانندسازی اندامک‌ها ( $G_2$ ) با از بین رفتن پوشش هسته (پرومتافاز میتوز) یک نقطه واریسی وجود دارد (رد گزینه ۲).

بین پایان سنتز (S) تا تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها (آنافاز میتوز) دو نقطه واریسی وجود دارد (رد گزینه ۳).

۵۰ (۱ ۲ ۳ ۴) در آنافاز میوز I هر کروموزوم از کروموزوم همتای خود جدا می‌شود. پس باهم ماندن کروموزوم‌های همتا فقط در

آنافاز میوز I رخ می‌دهد نه در آنافاز میوز II. با هم ماندن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز II هم رخ می‌دهد ولی در این مرحله کروموزوم‌های همتا جدا نمی‌شوند، کروماتیدهای خواهری جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مادران ۴۵ ساله احتمال تولد فرزند داون سه در ۱۰۰ تولد است در حالی که در مادران ۳۵ ساله این احتمال به ۳/۰٪ می‌رسد.

گزینه ۲: از آنجایی که همه تخمک‌های یک زن از هنگام تولد درون تخمدان‌ها موجود است، بنابراین هرچه سن زن‌ها افزایش یابد، مجموع آسیب‌هایی که به دناي تخمک‌های آن‌ها وارد می‌شود بیش‌تر می‌شود.

گزینه ۳: کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌های با حداکثر فشردگی (در حال تقسیم) است. پس کروموزوم‌ها مضاعف هستند. همان‌طور که اشاره شد فرد داون یک کروموزوم اضافه دارد پس به هنگام تشکیل کاریوتیپ، تصویر ۴۷ کروموزوم مضاعف یا ۹۴ کروماتید مشاهده می‌شود.

۵۱ (۱ ۲ ۳ ۴) هر سانتیوول از ۹ دسته ۳ تایی از لوله کوچک پروتئینی ساخته شده است.

۵۲ (۱ ۲ ۳ ۴) در آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و کروموزم تک کروماتیدی تشکیل می‌گردد. بنابراین در

اواخر آنافاز میتوز هر کروموزوم، همواره یک کروماتید و یک سانترومر دارد.

۵۳ (۱ ۲ ۳ ۴) منظور از ساختار چهار کروماتیدی، تتراد است که در میوز دیده می‌شود تقسیم میوز نیز دو تقسیم متوالی است البته

توجه کنید که این گزینه به طور قطع درست نیست چون برای مثال، زمانی که اسپرم با اووسیت ثانویه لقاح پیدا نکند دومین تقسیم میوز اتفاق نمی‌افتد. اما مشخص است که منظور طراح محترم سؤال گزینه ۱ است.

از میوز یک سلول ممکن است فقط یک گامت تولید شود (مانند سلول زاینده‌ی تخمک). از طرفی از میوز یک سلول ممکن است اصلاً گامت تولید نشود! و به جای آن هاگ تشکیل شود (مثلاً در گیاهان و قارچ‌ها) (رد گزینه ۲). تقسیم میوز در تولید مثل جنسی رخ می‌دهد و حاصل

آن می‌تواند سلولی با کروموزوم فرد باشد مانند اسپرم در انسان که  $n = ۲۳$  می‌باشد. (رد گزینه ۳ و ۴)

۵۴ (۱ ۲ ۳ ۴) در مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند.

۵۵ (۱ ۲ ۳ ۴) در اثر تقسیم میتوز از یک سلول، ۲ سلول با عدد کروموزومی مشابه سلول مادر حاصل می‌شود.

۵۶ (۱ ۲ ۳ ۴) در مرحله آنافاز کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و به سوی دو قطب سلولی می‌روند.

گزینه ۴ مربوط به پروفاز و گزینه ۱ و ۲، مربوط به اینترفاز می‌شوند.

۵۷ (۱ ۲ ۳ ۴) کروموزوم، همواره یک سانترومر دارد، در  $G_2$  و پروفاز میوز II، ۲ کروماتید ولی در  $G_1$ ، تلوفاز میوز II و

تلوفاز میتوز، یک کروماتید دارد.

۵۸ (۱ ۲ ۳ ۴) هر یک از رشته‌های دوک از ریز لوله‌های پروتئینی به نام میکروتوبول ساخته شده است. در مرحله پروفاز، دوک

شکل می‌گیرد.

۵۹ (۱ ۲ ۳ ۴) در فردی که  $4n = ۱۲$  است و میوز طبیعی انجام می‌دهد، در هر یک از گامت‌های حاصل به طور معمول ( $2n = ۶$ )

کروموزوم وجود دارد (رد گزینه ۲). در سلول  $2n$  کروموزومی، کروموزوم‌ها دو به دو همتا هستند (تایید گزینه ۳ و رد گزینه ۱) و دارای ۲ مجموعه کروموزوم می‌باشد (رد گزینه ۴).

۶۰ (۱ ۲ ۳ ۴) در اینترفاز، سانتیوول‌ها دو برابر می‌شوند، بنابراین در پروفاز یا متافاز I، سلول دارای دو جفت سانتیوول است. (۴)

عدد سانتیوول

۶۱) در مرحله پرومتافاز پوشش هسته ناپدید می‌شود و در تلوفاز، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۲) در مرحله وقف دوم ( $G_2$ ) ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۳) سلولی که چهار کروموزوم غیر همتا دارد، هاپلوئید ( $n$ ) است. سلول‌های حاصل از تقسیم میوز، یک سلول  $2n = 8$  و سلول‌های حاصل از تقسیم میتوز، یک سلول  $n = 4$  کروموزومی و دارای ۴ کروموزوم غیر همتا ( $n = 4$ ) هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۴) طی مرحله اینترفاز، سانتیریول‌ها که یک جفت هستند، همانندسازی می‌کنند و سلول به هنگام ورود به میتوز، ۲ جفت سانتیریول خواهد داشت. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۵) در همه پروفازا و متافازها، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند، یعنی هر کروموزوم دو مولکول  $DNA$  دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هاپلوئید بودن سلول، بستگی به عدد کروموزومی و نوع تقسیم سلول در حال تقسیم دارد (از یک سلول  $2n$  در پایان میتوز دو سلول  $2n$  خواهیم داشت).

گزینه (۳): باکتری‌ها تقسیم دوتایی انجام می‌دهند و فاقد کروماتید خواهری‌اند.

گزینه (۴): گیاهان دانه‌دار سانتیریول ندارند.

۶۶) حداکثر فشردگی کروماتیدها مربوط به مرحله متافاز است. پس از این مرحله، کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز رخ می‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۷) در بین مراحل میتوز، کروموزوم تک کروماتیدی در آنافاز و تلوفاز دیده می‌شود که میزان فشردگی در آنافاز بیش‌تر است چون در تلوفاز، کروموزوم‌ها شروع به باریک و دراز شدن می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴

بیشترین فشردگی کروموزوم‌های دو کروماتیدی در متافاز صورت می‌گیرد و در مرحله ابتدای آنافاز حداکثر فشردگی را دارند.

۶۸) کروماتین‌ها در اینترفاز ( $S$ )، مضاعف می‌شوند. بقیه موارد، بخش‌هایی از فرایند تقسیم میتوز هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

در مرحله پروفاز میتوز هستک و در مرحله پرومتافاز پوشش هسته ناپدید می‌شوند و در مرحله تلوفاز میتوز میکروتوبول‌ها تخریب می‌شوند. در آنافاز میتوز تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود. زیرا هر کروموزوم دو کروماتیدی به دو کروموزوم تک کروماتیدی تبدیل می‌شود.

۶۹) مراحل تقسیم هسته در گیاهان و جانوران یکسان می‌باشد. گیاهان پیشرفته سانتیریول ندارند و تقسیم سیتوپلاسم (سیتوکینز) نیز در گیاهان و جانوران متفاوت است. در گیاهان تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل صفحه سلولی ولی در جانوران با تشکیل حلقه انقباضی (کمربندی) از رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین انجام می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

۷۰) تقسیم سلول پوششی روده انسان از نوع تقسیم میتوز است و غشای هسته در مرحله تلوفاز میتوز در حال تشکیل است، در این مرحله کروموزوم‌ها تک کروماتیدی‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴

طی تقسیم میتوز در مراحل پروفاز و متافاز کروموزوم‌ها دو کروماتیدی‌اند که در مرحله متافاز گروهی از رشته‌های دوک از یک سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل‌اند (رد گزینه ۲) و در مرحله متافاز کروماتیدها حداکثر فشردگی را دارند (رد گزینه ۳) و در مرحله پرومتافاز و متافاز هر قطب سلول نیز یک جفت سانتیریول مشاهده می‌شود (رد گزینه ۴).

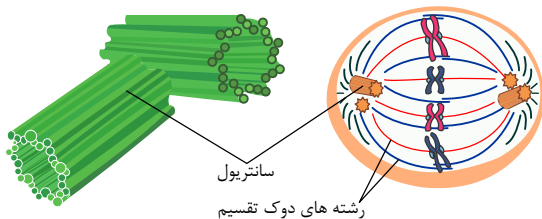
۷۱) هیچ کدام از موارد صحیح نیستند. بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

الف: گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند نه همه آن‌ها.

ب: رشته‌های دوک از یک انتها نزدیک سانتیریول هستند اما به سانتیریول متصل نیستند و بعضی از سلول‌ها مانند سلول‌های گیاهی سانتیریول ندارند اما دوک تشکیل می‌شود.

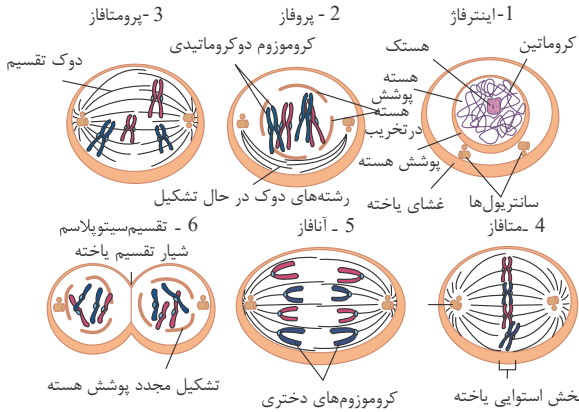
ج: هر یک از رشته‌های دوک از یک لوله توخالی از جنس پروتئین به نام میکروتوبول ساخته شده است.

۷۲) سلول تخم تقسیم میتوز انجام می‌دهد. با توجه به شکل مقابل سلول در مراحل آنافاز میتوز و تلوفاز میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارد و تعداد کروموزوم‌ها با کروماتیدها، برابرند ولی در متافاز و پرومتافاز و پروفاز، کروموزوم‌ها مضاعف ۱ ۲ ۳ ۴



هستند (یعنی هر کروموزوم دو کروماتیدی است) و تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد کروموزومها می باشد.

بررسی گزینه ها:



گزینه (۱): در آنافاز میتوز، کروموزومها تک کروماتیدی اند و تعداد کروموزومها با کروماتیدها برابر است ولی غشای هسته وجود ندارد.

گزینه (۲): کروموزومهای مضاعف در متافاز میتوز در سطح استوایی قرار دارند و در این مرحله تعداد کروموزومها با کروماتیدها برابر نیست.

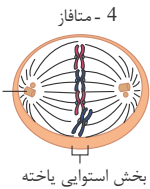
گزینه (۳): در پرومتافاز، غشای هسته شروع به تجزیه شدن می کند و در پروفاز دو جفت سانتیریول شروع به دور شدن می کنند ولی هنوز در دو قطب سلول قرار ندارند.

گزینه (۴): در تلوفازا پیچیدگیها و تاییدگیهای کروموزوم باز می شوند و کروموزومها در این مرحله تک کروماتیدی اند و تعداد کروموزوم با کروماتید برابر است.

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

گزینه ۱: دوک تقسیم، مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی است که هنگام تقسیم، "پدیده" می شوند.

گزینه ۲: اگر به شکل روبرو خوب دقت کنید، متوجه می شوید که سانترومر به همه دوک های تقسیم متصل نمی شود، برخی از دوک های تقسیم به کروموزوم متصل نیستند.



گزینه ۳: همه رشته های دوک کوتاه نمی شوند بلکه فقط رشته های دوک متصل به سانترومر کوتاه می شوند و در نتیجه کروموزومها به قطبین می روند.

گزینه ۴: سانتیریولها، یک جفت استوانه عمود بر هم اند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته، همانند سازی می کنند.

گزینه ۷۴: چرخه سلولی شامل اینترفاز، تقسیم هسته (میتوز یا میوز) و سیتوکینز است. سه نقطه ی واریسی مربوط به چرخه ی سلولی اند، و چون تقسیم سلول خاطره شروع شده در انتهای مرحله ی تقسیم سلولی تنها یک نقطه ی واریسی وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

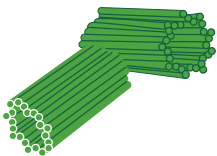
گزینه ی (۱): در جریان تقسیم سلولی، در پروفاز کروموزومها کوتاه و قطور شده و در انتهای تقسیم بلند و نازک می شوند.

گزینه ی (۳): طی سیتوکینز، کمربندی از رشته های پروتئینی در میانه ی سلول منجر به جدا شدن سیتوپلاسم بین دو سلول (سیتوکینز) می شوند.

گزینه ی (۴): رشته های دوک از جنس پروتئین و کروموزومها را بین دو قطب تقسیم می کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

گزینه ۱: همانطور که در شکل روبرو، مشاهده می کنید، ساختار هر سانتیریول، از سه دسته سه تایی لوله کوچک است.



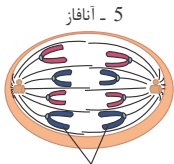
گزینه ۲: در مرحله وقفه اول، هنوز سانتیریول همانند سازی نکرده است، هر یاخته دارای "یک جفت سانتیریول" است.

گزینه ۳: ریزلوله های پروتئینی توسط ریبوزوم ساخته شده اند، و نقش سانتیریولها ساخت ریزلوله های پروتئینی نیست، بلکه در هنگام تقسیم، ریزلوله های ساخته شده را سازمان دهی می کنند.

گزینه ۴: سانتیریولها در مرحله اینترفاز (میان چهر) در کنار هسته دیده می شوند. در حین مرحله پروفاز، سانتیریولها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و به قطبین سلول می روند.

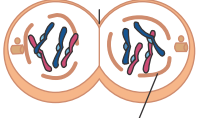
۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

گزینه ۱: در مرحله آنافاز میتوز، کروموزوم‌ها، تک کروماتییدی هستند. اگر یاخته در مرحله پروفاز دارای ۴ کروموزوم دو کروماتییدی باشد، در مرحله آنافاز در هر قطب سلول دارای ۴ کروموزوم تک کروماتییدی است.



کروموزوم‌های دختری

6 - تقسیم سیتوپلاسم  
شیار تقسیم یاخته



تشکیل مجدد پوشش هسته

گزینه ۲: در مرحله تلوفاز میتوز، ماده وراثتی به صورت غیر مضاعف است.

گزینه ۳: ماده وراثتی در مرحله S، در "مرحله اینترفاز" همانندسازی می‌کند. در مرحله پروفاز به دلیل اینکه کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شود، به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن را مشاهده کرد.

گزینه ۴: هر کروموزوم مضاعف، دارای دو مولکول دنا است. در مرحله متافاز چهار کروموزوم مضاعف شده، در سطح استوایی سلول مرتب شده‌اند، که مجموعاً هشت مولکول دنا یافت می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سانترومر کروموزوم‌ها در مرحله پرومتافاز به رشته‌های دوک متصل می‌شوند، اما در این مرحله "هسته وجود ندارد" و کروموزوم‌ها در میان یاخته قرار دارند.

گزینه ۲: با تجزیه "پروتئین اتصال" در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

گزینه ۳: هم حداکثر فشردگی پیدا کردن کروموزوم‌ها و هم در وسط قرار گرفتن کروموزوم‌ها در مرحله متافاز انجام می‌شود اما ابتدا کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. (قبل از اینکه کروموزوم‌ها در وسط یاخته قرار بگیرند) - با تک کروماتییدی شدن کروموزوم‌ها، در یاخته تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود. (مرحله بعد از متافاز)

گزینه ۴: در مرحله آنافاز که بعد از مرحله متافاز انجام می‌شود، کروموزوم‌ها، تک کروماتییدی هستند و هر کروموزوم دارای یک مولکول دنا است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

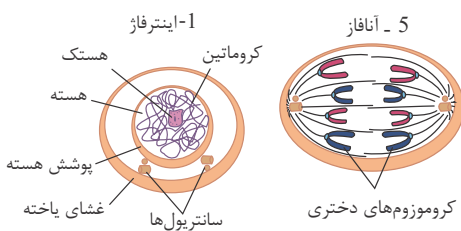
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: همانطور که در شکل روبرو می‌بینید، هستک فقط در مرحله اینترفاز درون هسته قابل مشاهده است.

گزینه ۲: مرحله پرومتافاز همانند آنافاز، غشای هسته از بین رفته است و کروموزوم‌ها در فضای سیتوپلاسم قرار دارند.

گزینه ۳: مرحله متافاز همانند پروفاز، دارای دو جفت سانتیریول است.

گزینه ۴: مرحله آنافاز برخلاف مرحله تلوفاز، یاخته کشیده‌تر دیده می‌شود.



گزینه ۱

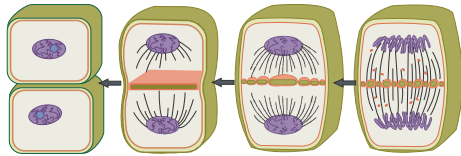
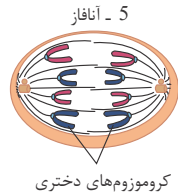
گزینه ۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹ گزینه ۱: در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی

حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است.

گزینه ۲: در یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک، در سیتوکینز هم، دیده می‌شوند.

گزینه ۳: برخی از رشته‌های دوک، به سانترومر متصل نمی‌شود. به شکل روبرو دقت نمائید.



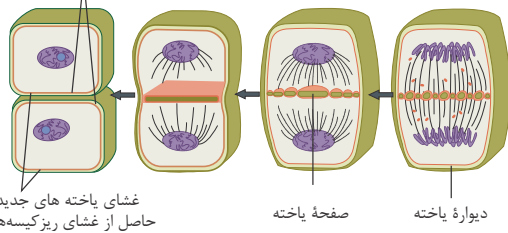
گزینه ۴: همه یاخته‌هایی که میتوز انجام می‌دهند، لزوماً برای سازمان دادن رشته‌های دوک، نیاز به سانتریول ندارند. برای مثال، سلول‌های گیاهی (نهاندانگان و بازدانگان)، میتوز انجام می‌دهند اما سانتریول ندارند.

گزینه ۸۰: «زیتون» نوعی گیاه است و بنابراین مرحلهٔ سیتوکینز با تشکیل یک صفحهٔ سلولی از جنس دیواره که توسط غشا احاطه شده است، صورت می‌گیرد ولی سه مورد دیگر همگی جانور هستند.

گزینه ۸۱: در سلول‌های گیاهی وزیکول‌هایی که توسط دستگاه گلژی ساخته شده‌اند در میانه سلول به یکدیگر می‌پیوندند و صفحه‌ای را پدید می‌آورند که همان صفحهٔ سلولی است.

گزینه ۸۲: گزینه ۱: در یاخته‌های گیاهی، نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در "محل تشکیل دیوارهٔ جدید" ایجاد می‌شود.

ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگتر می‌سازند  
در نهایت یک ریزکیسهٔ محتوای ریزکیسه‌ای (بزرگ ساخته می‌شود)  
میان یاخته جمع می‌شوند  
دیوارهٔ یاختهٔ جدید حاصل از



گزینه ۲: با توجه به شکل روبرو، بعد از پایان تقسیم میتوز، رشته‌های دوک هنوز وجود دارند، تا ریزکیسه‌ها را به میانه یاخته منتقل نمایند.

گزینه ۳: غشای یاخته‌های جدید حاصل از "غشای ریزکیسه‌ها" است. دیواره یاختهٔ جدید، حاصل از محتوای ریزکیسه‌ای است.

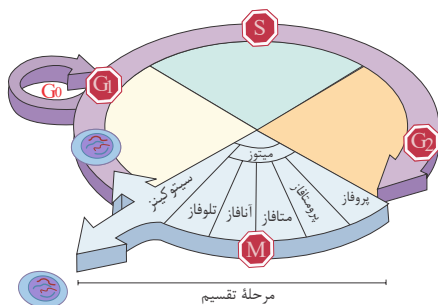
گزینه ۴: ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در "هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید" پایه‌گذاری می‌شود.

گزینه ۸۳: جمله درست است. زیرا لیپوما در افراد بالغ متداول است نه کودکان.

گزینه ۲: جمله درست است. یاخته‌هایی که سرعت تقسیم زیاد دارند نیز، در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند.

گزینه ۳: جمله درست است. نقطه واریسی "متافاز" در وسط مرحلهٔ تقسیم یاخته قرار دارد و روی مرز پایان یک مرحله از چرخه سلولی و شروع مرحلهٔ بعدی قرار ندارد.

گزینه ۴: جمله نادرست است. یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند و سرعت تقسیم حتی در یک فرد نیز ثابت نیست.



گزینه ۸۴: بعضی از یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های سرلادی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند.

- گزینه ۱: یاخته‌های منشا چوب پنبه، یاخته‌های سرلادی هستند که به سمت درون بافت نرم آکنه‌ای می‌سازد.
- گزینه ۲: کامبیوم آوند ساز، بن‌لادی است که آوندهای چوب پسین و آبکش پسین را می‌سازد.
- گزینه ۳: سرلاد نخستین، آوندهای چوبی و آبکش نخستین را می‌سازند.
- گزینه ۴: یاخته‌های روپوست، از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین، لایه‌ای به نام پوستک می‌سازند و آن را به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که مجاور هواست.

۸۵) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

- گزینه (۱): سانتیریول‌ها از ساختارهایی هستند که از لوله‌های کوچک پروتئینی تشکیل شده‌اند، ولی اتصالی به کروموزوم ندارند.
- گزینه (۲): تشکیل رشته‌های دوک مربوط به مرحله تقسیم است.
- گزینه (۳): رشته‌های دوک، مجموعه‌های دسته‌بندی شده از ریزلوله‌ها نیستند.
- گزینه (۴): جنس ریزلوله‌های پروتئینی درون سلول و کلاژن، پروتئین است و از هیدرولیز آنها آمینواسید تولید می‌شود.

۸۶) در متافاز دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): در آنافاز میتوز و آنافاز میوز II کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا نمی‌شوند بلکه کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

گزینه (۳): در سلول‌های چند هسته‌ای، مرحله‌ی سیتوکینز رخ نمی‌دهد.

گزینه (۴): در تلوفاژ، پوشش هسته دوباره شکل می‌گیرد.

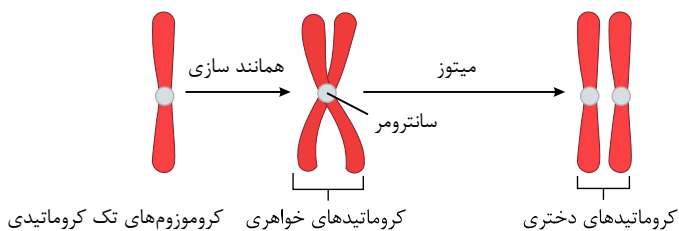
۸۷) همانندسازی سانتیریول‌ها در مرحله‌ی اینترفاز رخ می‌دهد، در حالی که تشکیل رشته‌های دوک و ادامه‌ی فشردگی

DNA مربوط به مرحله‌ی میتوز و تشکیل حلقه‌ی انقباضی مربوط به سیتوکینز است. با توقف سلول در انتهای مرحله‌ی  $G_1$  اینترفاز، سلول وارد مراحل بعدی یعنی میتوز و سیتوکینز نمی‌شود.

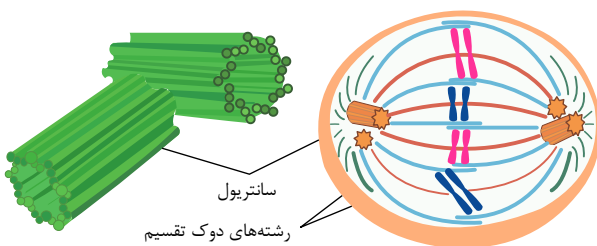
۸۸) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه (۱): دوک مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است، نه یک ریزلوله.

گزینه (۲): طبق شکل مقابل دو کروماتید خواهری از یکدیگر جدا شده و کروموزوم‌های دختری را به وجود می‌آورند.



گزینه (۳): طبق شکل مقابل برخی رشته‌های دوک تا میانه یاخته آمده‌اند اما به سانترومر متصل نیستند.



گزینه (۴): ضمن فشردن کروموزوم، سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند.

۸۹) در مرحله‌ی S کروماتین، فشردگی‌های لازم را پیدا نکرده است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): صفحه‌ی سلولی در واقع یک دیواره سلولی است که توسط غشا احاطه شده است.



گزینه ی (۳): ذرت یک گیاه نهان دانه است و سانتریول ندارد.

گزینه ی (۴): در گیاهان و جانوران و آغازیان رشته های دوک در خارج از هسته و در سیتوپلاسم شکل می گیرند.

۹۰ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی موارد:

مورد الف) درست - در مرحله متافاز و اینترفاز، دنا هسته به دور ۸ مولکول پروتئینی هیستون پیچیده شده است. اما در متافاز، فشردگی کروموزوم بیشتر از مرحله اینترفاز است.

مورد ب) نادرست - در مرحله پروفاز، رشته های دوک شروع به تشکیل می کنند و در پرومتافاز، رشته های دوک تشکیل شده اند.

مورد پ) درست - در مرحله آنافاز و متافاز رشته های دوک هم چنان به سانترومر کروموزوم متصل هستند.

مورد ت) نادرست - در تمام مراحل تقسیم و اینترفاز، هر کروماتید برابر یک مولکول DNA است.

۹۱ (۱ ۲ ۳ ۴) سلول هایی با تعداد مجموعه های کروموزومی فرد (عدد کروموزومی فرد) توانایی میوز ندارند، پس سلول  $4n = 12$

در مقایسه با سلول  $3n = 12$  هم توانایی تقسیم میتوز و هم توانایی تقسیم میوز دارد، در حالی که سلول  $3n = 12$  تنها توانایی تقسیم میتوز دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): در سلول  $4n = 12$ ،  $n = 3$  و در سلول  $3n = 12$ ،  $n = 4$  است بنابراین تنوع کروموزومی در  $3n = 12$  بیشتر است.

گزینه ی (۲): هر کروموزوم دارای یک سانترومر است پس تعداد سانترومر هر دو برابر است.

گزینه ی (۴): هم سلول  $4n$  و هم سلول  $3n$  پلی پلوئید یا چندلاد اند.

۹۲ (۱ ۲ ۳ ۴) در مرحله آنافاز میتوز، دو کروماتید خواهری هر کروموزوم از محل سانترومر از یکدیگر جدا می شوند کروموزوم

های حاصله همگی تک کروماتیدی اند.

سلول های یوکاریوتی درون هسته یک یا چند هستک دارند (رد گزینه ۴).

فقط سلول های جانوری و سلول های فاقد دیواره برای تقسیم سیتوپلاسم کمر بند پروتئینی تشکیل می دهند (رد گزینه ۳).

در بعضی موارد سلول های حاصل از میتوز سلول مادر نیمی از سیتوپلاسم سلول مادر را دریافت نمی کنند، به طور مثال سلول های حاصل از میتوز تخم اصلی گیاهان نهان دانه (رد گزینه ۲).

۹۳ (۱ ۲ ۳ ۴) در مرحله پرومتافاز، متافاز و آنافاز رشته های دوک به سانترومر متصل هستند.

بررسی موارد:

الف) درست، در مرحله پرومتافاز، غشای هسته از بین می رود و مواد درون هسته با سیتوپلاسم مخلوط می شود. بنابراین، در مرحله متافاز و آنافاز نیز مواد درون هسته کاملاً با سیتوپلاسم مخلوط شده است.

ب) نادرست، در مرحله پرومتافاز و متافاز، هر کروموزوم از دو مولکول DNA و در مرحله آنافاز، هر کروموزوم از یک مولکول DNA تشکیل شده است.

پ) درست، در هر سه مرحله مورد سوال، فشردگی کروموزوم زیاد است.

ت) نادرست، کروموزوم ها در مرحله متافاز در وسط یاخته ردیف می شوند.

۹۴ (۱ ۲ ۳ ۴) قبل از تقسیم هر سلولی، کروموزوم های خود را همانندسازی می کند. منظور از سلول های یوکاریوتی، سلول جاندارانی

به غیر از باکتری ها است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ی (۱): در بعضی یوکاریوت ها مانند گیاهان، گامت ها محصول تقسیم میتوز هستند. در زنبور عسل نر نیز اسپرم ها با تقسیم میتوز ایجاد می شوند.

گزینه ی (۲): اولاً که تولیدمثل فقط لقاح گامت ها نیست و تقسیم سلول تخم و ... نیز جزء تولیدمثل محسوب می شوند، ثانیاً گامت ها نیز می توانند محصول میتوز باشند. مانند گامت های گیاهان و اسپرم زنبور عسل نر!

گزینه ی (۳): در بکرزایی فقط یک والد شرکت دارد اما تولیدمثل جنسی است.

۹۵) پوشش هسته در مرحله پرومتافاز تجربیه و ناپدید می شود اما ماده ژنتیک در این مرحله به شکل کروموزوم است. بررسی موارد در سایر گزینه ها:

گزینه ۱): کروموزوم ها در مرحله متافاز به رشته های دوک اتصال یافته اند [زیرا این اتصال در مرحله پرومتافاز انجام شده است] و حداکثر فشردگی کروموزوم ها را در مرحله متافاز مشاهده می کنیم.

گزینه ۳): منظور تلوفاز میتوز است.

گزینه ۴): منظور آنافاز میتوز است.

۹۶) لوله های پروتئینی در حین تقسیم سلولی برای حرکت و جداسازی صحیح کروموزوم ها ایجاد می شوند و این اتفاق هم در سلول های جانوری و هم در سلول های گیاهی اتفاق می افتد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ و ۲: رشته های دوک انواع مختلفی دارند و الزاماً همه ی آن ها در صفحه ی میانی به سانترومرها متصل نیستند. برخی از رشته های دوک کوتاه تر هستند و تا میانه سلول کشیده شده اند.

گزینه ۳: گیاه توت فرنگی، از گیاهان نهان دانه است و سانتریول ندارد.

۹۷) بررسی گزینه ها:

گزینه ۱): برای تعیین تعداد کروموزوم ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می شود.

گزینه ۲): در مرحله تلوفاز که قبل از مرحله سیتوکینز است، کروموزوم ها شروع به باز شدن می کنند و به صورت کروماتین در می آیند.

گزینه ۳): یک لنفوسیت B در مرحله  $G_1$  و متافاز دارای ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی است. بنابراین در هر دو مرحله دارای ۹۲ مولکول DNA است.

گزینه ۴): پروتئین های اتصال در مرحله آنافاز تجزیه می شوند. بنابراین در مرحله پرومتافاز هنوز بین دو کروماتید، پروتئین های اتصال وجود دارند.

۹۸) بررسی گزینه ها:

گزینه ۱): کروموزوم های هر مجموعه، غیر همتا هستند.

گزینه ۲): شماره کروموزوم ها از ۱ تا ۱۲ است که ۱۱ شماره آن غیرجنسی است.

گزینه ۳): این یاخته در مرحله  $G_1$ ، ۲۴ مولکول DNA در هسته خود دارد. پس ضمن همانندسازی، ۲۴ مولکول DNA (دنا) جدید ساخته می شود.

گزینه ۴): تعداد کروماتیدهای هر قطب در مرحله آنافاز میتوز این یاخته، ۲۴ عدد است.

۹۹) سلول های پیکری گونه ای از گندم ( $6n = 42 \rightarrow n = 7$ )

شش مجموعه کروموزومی دارد که در هر مجموعه ۷ کروموزوم غیر همتا قرار دارد.

۱۰۰) در مرحله ی آنافاز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری تعداد کروموزوم ها دو برابر می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در تقسیم میتوز DNA همانندسازی نمی کند، بلکه در مرحله سنتز اینترفاز این اتفاق می افتد.

گزینه ۲: رشته های دوک درون هسته شکل نمی گیرند، چون پوشش هسته از بین می رود مگر در قارچ ها.

گزینه ۳: کروموزوم های همتا در تقسیم میوز به یکدیگر می چسبند و تشکیل تتراد می دهند.

۱۰۱) سلول وارد شده به مرحله  $G_0$  (به طور موقت یا دائم) در اینترفاز باقی می ماند. حال آنکه سلول وارد شده به

مرحله  $G_1$  و  $G_2$  همواره در مرحله ی اینترفاز باقی نمی ماند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱): سلول های قبل از مرحله  $(G_1, G_0)S$  دارای ماده وراثتی تک کروماتیدی می باشد.

گزینه ی (۳):  $G_0$  قبل از مرحله ی  $S$  بوده ولی  $G_p$  بعد از مرحله ی  $S$ ، بنابراین در مرحله ی  $G_0$ ، کروموزوم ها تک کروماتیدی هستند.  
گزینه ی (۴): سلول وارد شده به مرحله ی  $G_p$  همواره در مرحله ی اینترفاز باقی نمی ماند.

۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بیشترین عمر سلول در مرحله ی اینترفاز سپری می شود و از مراحل اینترفاز بیشترین زمانی که سلول در آن فعالیت دارد، مرحله ی  $G_1$  است.

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجایی که همه ی کروموزوم های مضاعف شده در ساختار تترادی (چهار کروماتیدی) قرار گرفته اند یعنی تعداد کروموزوم های این جاندار زوج است.

سلول زاینده می تواند سلولی  $2n$  و یا  $4n$  کروموزومی باشد. بنابراین می تواند چهار مجموعه کروموزوم ناهمتا داشته باشد که این کروموزوم ها دو به دو با هم همتا باشند (رد گزینه ی ۲). محصول نهایی میوز در یک سلول گیاهی گامت نیست. و در بازدانگان و نهاندانگان به هنگام تشکیل گامتوفیت ماده یک سلول زنده می ماند نه چهار تا (رد گزینه ی ۳). در نهایت اینکه سلول حاصل از میوز می تواند  $n$  و  $2n$  باشد (رد گزینه ی ۴).

۱۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴ زنبور عسل به وسیله ی چشم مرکب خودش، می تواند پیام حاصل از تصاویر موزاییکی را به مغز مخابره کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): زنبور عسل از حشرات است و تنها یک طناب عصبی شکمی دارد.

گزینه ی (۲): حشرات قادر به درک امواج فرابنفش می باشند اما قادر به درک امواج فرسرخ نمی باشند.

گزینه ی (۳): زنبور عسل ماده، دیپلوئید ( $2n$ ) است.

۱۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در متافاز دو کروماتید هر کروموزوم حداکثر فشردگی را پیدا می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۲): در آنافاز میتوز و آنافاز میوز  $II$  کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا نمی شوند بلکه کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند.

گزینه ی (۳): در سلول های چند هسته ای، مرحله ی سیتوکینز رخ نمی دهد (طبق متن کتاب سیتوکینز در بسیاری مواد در انتهای میتوز رخ می دهد).

گزینه ی (۴): در تلوفاز، پوشش هسته دوباره شکل می گیرد.

۱۰۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در همه ی متافازها رشته های دوک به کروموزوم های دو کروماتیدی متصل می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): در گیاهان، گامت نتیجه ی تقسیم میتوز است و در تلوفاز میتوز، کروموزوم ها تک کروماتیدی هستند.

گزینه ی (۲): در پروفاز تمام تقسیم های سلولی یوکاریوتی (میتوز و میوز) رشته های دوک شکل می گیرند.

گزینه ی (۴): در آنافاز میتوز و آنافاز میوز  $II$ ، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند، اما در آنافاز  $I$ ، کروموزوم های خواهری از هم جدا می شوند.

۱۰۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط جمله ی «ب» درست است.

در متافاز میتوز و متافاز میوز  $I$  و  $II$  رشته های دوک به کروموزوم های دو کروماتیدی متصل می شوند. بررسی سایر موارد:

مورد الف) سانتیریولها در سلول های گیاهان نهان دانه و بازدانگان وجود ندارند.

مورد پ) در آنافاز میوز  $I$  کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند.

مورد ت) در تلوفاز میوز  $I$ ، کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

پس جملات الف، پ و ت نادرست هستند.

۱۰۸) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «د» صحیح است.

کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم ها با حداکثر فشردگی است. (در حال تقسیم) که در آن کروموزوم ها بر حسب اندازه و شکل ردیف

شده‌اند.

گویچه قرمز فاقد هسته است و در نتیجه کروموزوم‌های هسته‌ای در آن یافت نمی‌شوند. اسپرم و تخمک تقسیم نمی‌شوند. یاخته پادتن ساز توانایی تقسیم ندارد.

لنفوسیت‌های  $B$  در برخورد با آنتی ژن به یاخته پادتن ساز و  $B$  خاطره تقسیم می‌شوند.

۱۰۹) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱ پروفاز، گزینه ۲ تلوفاز، گزینه ۳ آنافاز و گزینه ۴ متافاز را نشان می‌دهد.

۱۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در همه آنافازها، ریز لوله‌های پروتئینی (میکروتوبول‌ها) متصل به سانترومر کروموزوم‌ها، کوتاه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در تلوفاز میوز  $I$  کروموزوم‌ها دو کروماتیدی‌اند.

گزینه ۳) در متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوای سلول ردیف می‌شوند.

گزینه ۴) در پروفاز غشای هسته تجزیه می‌شود نه غشای سلول.

۱۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ همه سلول‌هایی که توانایی مرحله  $S$  را دارند، چه  $n$  یا  $2n$  یا پلی  $n$  و یا حتی یک سلول ناهنجار باشند، تقسیم

میتوز را انجام می‌دهند. اما سلول‌هایی که عدد کروموزومی آن‌ها زوج است، زمانی می‌توانند تقسیم میوز انجام دهند که کروموزوم‌های آن‌ها دو به دو هم‌تا باشند برای مثال سلول  $n = 4$  قادر به میوز نمی‌باشد. می‌دانید که گندم زراعی  $6n$  هم می‌تواند تقسیم میوز انجام دهند.

۱۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

چرخه زندگی جنسی گیاهان سلول یاخته تخم فقط میتوز انجام می‌دهد. بنابراین موارد ج و د درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از ویژگی تقسیم میوز است نه میتوز.

مورد ب) نادرست - نهادانگان سانتیریول ندارند. پس در آن‌ها رسیدن سانتیریول‌ها به دو قطب سلول معنی ندارد.

مورد ج) درست - کوتاه شدن ریزرشته‌های پروتئینی در آنافاز و قبل از پدیدار شدن پوشش هسته (تلوفاز) انجام می‌گیرد.

مورد د) درست - حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم‌ها در متافاز و قبل از کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز انجام می‌شود.

۱۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در سلول‌هایی رخ می‌دهد که در حال تقسیم به روش میوز هستند، حال آن که

تقسیم لنفوسیت میتوز است نه میوز.

در تقسیم میتوز، کروموزوم‌ها، از پایان مرحله  $S$  در اینترفاز تا مرحله آنافاز، دو کروماتیدی هستند. ناپدید شدن غشای هسته و قابل رویت شدن کروموزوم‌های مضاعف شده مربوط به پروفاز و حداکثر فشردگی کروموزوم‌های مضاعف شده مربوط به مرحله متافاز است که در همه  $y$  آن‌ها، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.

۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در پسر مبتلا به نشانگان داون پدیده‌ی با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ نداده است بلکه پدیده‌ی با هم ماندن

کروموزوم‌ها در مراحل گامت‌سازی در والدین این فرد رخ داده است (رد گزینه ۱).

در بدن انسان، سلول‌هایی مانند گلبول‌های قرمز فاقد هسته‌اند و در نتیجه این سلول‌ها نه کروموزوم غیر جنسی و نه کروموزوم جنسی ( $x, y$ ) دارند (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین سلول‌هایی مانند ماهیچه‌های اسکلتی دارای چندین هسته‌اند پس از همه‌ی کروموزوم‌ها چندین نسخه دارند پس در بدن یک پسر بچه می‌توان سلولی با بیش از یک کروموزوم  $X$  را یافت (تایید گزینه ۳).

۱۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) غلط، در تقسیم سلول زاینده‌ی گامت در زنبور عسل نر سلول‌های حاصل دو سلول‌اند که با تقسیم میتوز به وجود آمده‌اند. زنبور عسل نر، تک لاد (هاپلوئید) است. و با میتوز گامت ایجاد می‌کند بنابراین به ازای هر یک از سلول‌های زاینده‌ی گامت جانوری، دو اسپرم ایجاد می‌شود.

گزینه ۲) غلط، در زنبور عسل نر در نتیجه‌ی تقسیم هر سلول زاینده (میتوز) دو عدد گامت (فقط یک نوع گامت) به وجود می‌آید ولی سیتوکینز مساوی انجام می‌شود.

گزینه ۳) درست، اگر در تقسیم سلول زاینده، سیتوکینز نامساوی رخ ندهد، قطعاً سلول زاینده‌ی اسپرم است و نمی‌تواند بکرزایی انجام دهد.

گزینه ی (۴): غلط، سلول  $3n$  قادر به تقسیم میوز نمی باشد.

۱۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴) در آنافاز میوز II با شروع کوتاه شدن رشته های دوک، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند و پس از آن نیز با ادامه ی کوتاه شدن رشته های دوک، کروماتیدها به سوی قطبین سلول کشیده می شوند.  
بررسی موارد در سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): پس از تشکیل پوشش هسته و پایان میوز I، در فاصله ی بین دو تقسیم میوز، سانتیریول ها مضاعف می شوند.

گزینه ی (۲): تشکیل رشته های دوک همزمان با ناپدید شدن پوشش هسته است.

گزینه ی (۳): تترادها پس از تشکیل، به میانه ی سلول هدایت می شوند.

۱۱۷ (۱) (۲) (۳) (۴) تنها مورد الف نادرست است. سلول های یوکاریوتی را از سال نهم به یاد دارید که سلول های جانداران از غیر از باکتری ها است.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - هیچ الزامی وجود ندارد که سلول های دارای اندامک را سلول های یوکاریوت گویند که همه انواع جانداران از این نوع سلول ها دارند به جز باکتری ها.

مورد ب) درست - کروماتین با توجه به اطلاعات کتاب کروموزوم هایی هستند که به صورت رشته های باریک و درهم تنیده دیده می شوند. کروموزوم ها در مراحل میتوز (پروفاز، متافاز، آنافاز و ابتدای تلوفاز) در سیتوپلاسم قرار دارند که در این زمان در وضعیت کروماتین قرار ندارند.

مورد ج) درست - کروموزوم ها در مراحل  $G_1$ ، انتهای آنافاز میتوز، انتهای آنافاز میوز II، تلوفاز میتوز و تلوفاز میوز II تک کروماتیدی اند و دوک به آنها متصل نمی شود.

مورد د) درست - در آنافاز میتوز، میوز I و II هر یک از رشته های دوک تقسیم متصل به سانترومر کوتاه می شوند.

۱۱۸ (۱) (۲) (۳) (۴) سلولی که دارای ۸ کروموزوم است که قبل از مرحله ی سنتز (S) تک کروماتیدی و بعد از آن که در این مرحله همانندسازی رخ می دهد کروموزوم ها دو کروماتیدی می شوند یعنی ۱۶ کروماتید دارد. در انتهای مرحله ی  $G_1$ ، ۸ کروموزوم تک کروماتیدی است یعنی ۸ کروماتید  
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۲): ر انتهای مرحله ی  $G_1$ ، ۸ کروموزوم تک کروماتیدی است یعنی ۸ کروماتید.

گزینه ی (۳): در ابتدای مرحله ی  $G_2$ ، ۸ کروموزوم دو کروماتیدی است که محل اتصال دو کروماتید در یک کروموزوم را سانترومر می گویند بنابراین در این مرحله تعداد سانترومرها برابر است با تعداد کروموزوم ها.

گزینه ی (۴): مضاعف شدن سانتیریول ها در مرحله ی  $G_2$  اینترفاز رخ می دهد و قبل از این مرحله یک جفت سانتیریول در سلول وجود دارد که هر کدام از ۲۷ میکروتوبول تشکیل شده اند یعنی جمعا ۵۴ میکروتوبول.

۱۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴) در آنافاز میوز I کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند، تعداد کروموزوم ها در مرحله ی آنافاز میوز I با تعداد کروموزوم های سلول در ابتدای تقسیم برابر است.

۱۲۰ (۱) (۲) (۳) (۴) سانتیریول ها در مرحله ی  $G_2$  یا بین میوز I و II مضاعف می شوند که بعد از آن پروفاز I یا پروفاز II رخ می دهد و در پروفاز نیز غشای هسته شروع به تجزیه شدن می کند.  
بررسی سایر گزینه ها:

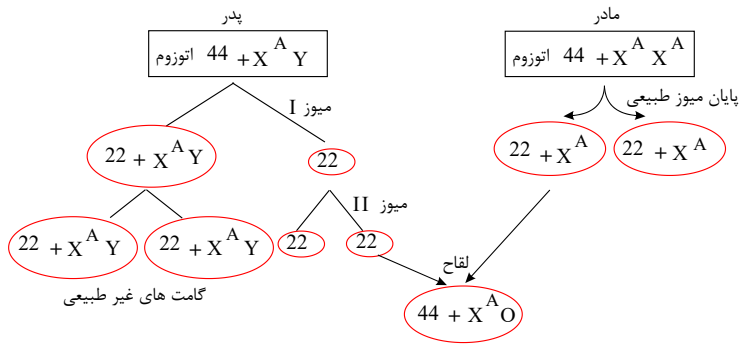
گزینه ی ۱: در پروفاز I غشای هسته تجزیه می شود و جدا شدن کروموزوم های همتا در آنافاز I رخ می دهد.

گزینه ی ۲: کروماتیدی های خواهری در آنافاز II جدا می شوند و تقسیم سیتوپلاسم پس از تلوفاز II انجام می شود.

گزینه ی ۳: کروموزوم های مضاعف شده در تلوفاز I در دو قطب سلول تجمع می یابند. رشته های دوک پس از سیتوکینز (در بیشتر جانداران) در پروفاز II تشکیل می شود.

۱۲۱ (۱) (۲) (۳) (۴) جدا نشدن کروموزوم ها در آنافاز I یا آنافاز II صورت می گیرد.

لطفاً به طرح مقابل دقت کنید:



۱۲۲) فرد مبتلا به تری زومی ۲۱ می تواند از لقاح یک گامت طبیعی با یک گامت غیر طبیعی (دارای کروموزوم ۲۱ اضافی) ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۲): گاهی نیز ممکن است گامت غیر طبیعی مربوط به پدر باشد.

گزینه ی (۳): مادران جوان نیز ممکن است چنین فرزندی داشته باشند، اما هر چه سن مادر بالاتر باشد، احتمال تولد فرزند مبتلا به تری زومی ۲۱ بیش تر می شود. بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم (نه تنها عامل) مهم بروز این بیماری است.

گزینه ی (۴): جدا نشدن کروموزوم های ۲۱ در یکی از والدین منجر به تولد چنین فرزندی می شود.

۱۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸ کروموزوم دارد در پروفاز I ۳۹ تتراد تشکیل می دهد.

برای سایر گزینه ها می توان به زنبورها اشاره کرد:

(۱) زنبور نر بر خلاف زنبور ملکه هاپلوئید است. و تعداد کروموزوم های هر هسته یاخته نصف زنبور عسل ماده است.

(۲) زنبور نر با میتوز گامت می دهد و در میتوز تتراد تشکیل نمی شود.

(۳) تخمک زنبور عسل ملکه پس از لقاح فقط به جانور ماده تبدیل می شود.

۱۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ میوز نوعی تقسیم هسته ی سلولی است که تعداد کروموزوم های سلول های حاصل از این تقسیم، نصف تعداد سلول های اولیه است.

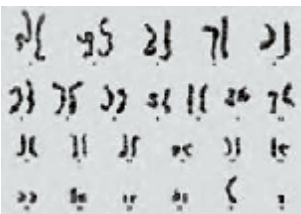
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): در گیاهان سلول حاصل از میوز هاگ است که قدرت لقاح ندارد.

گزینه ی (۲): برای بسیاری از گامت ها توانایی تقسیم ندارند. البته در بکرزایی زنبور عسل، گامت (تخمک) شروع به تقسیم میتوز می کند و جاندار نر را ایجاد می کند.

گزینه ی (۴): فقط در میوز تتراد تشکیل می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵



۱. مردان دارای دو کروموزوم جنسی یکی  $x$  و دیگری  $y$  هستند. کروموزوم  $x$  از کروموزوم شماره ۲۲ بزرگ تر است.

۲. در عده ای از کروموزوم ها، سانترومر در بخش میانی کروموزوم نیست.

۳. گوچه های قرمز، ماده وراثتی (هسته) ندارند. این یاخته ها تقسیم نمی شوند.

۴. در بدن یک انسان بالغ یاخته های پیکری حاوی دو مجموعه کروموزومی هستند. هم چنین با تقسیم میوز، یاخته هایی با یک مجموعه کروموزومی مثلاً گامت ها نیز به وجود می آیند.

مربوط به گزینه ۲

۱۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ هر کروماتید، یک مولکول DNA دارد. بنابراین به علت وجود ۹۲ مولکول DNA ۹۲ کروماتید وجود دارد.

پس نتیجه می گیریم که کروموزوم ها مضاعف هستند. این یاخته دارای ۴۶ کروموزوم دو کروماتید است. بنابراین از مرحله S گذشته است و قطعاً نقطه واریسی اول که مربوط به G1 را گذرانده است.

۲. کروموزوم ها در تقسیم میتوز قابل مشاهده هستند. اما این یاخته می تواند در مرحله  $G_2$  نیز باشد. اما در مرحله  $G_2$  کروموزوم ها با میکروسکوپ نوری قابل رویت نیستند.

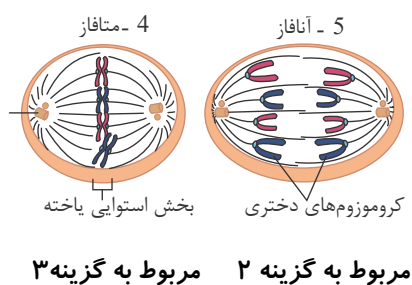
۳. در همه یاخته های هسته دار، تعداد مولکول  $DNA$  با تعداد کروماتید برابر است. چون هر کروماتید از یک مولکول  $DNA$  تشکیل شده است.

۴. در مرحله پرومتافاز، متافاز و آنافاز، کروموزوم ها به رشته دوک متصل هستند. اما این یاخته در مرحله  $G_2$  و پروفاز نیز دارای ۹۲ مولکول دنا است.

۱۲۷) ترتیب انجام موارد مطرح شده چنین است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱. حرکت سانتیریول ها به قطبین یاخته در مرحله پروفاز ۲. تماس کروموزوم ها با مایع میان یاخته ای در مرحله پرومتافاز ۳. حداکثر شدن فشردگی کروموزوم ها در مرحله متافاز ۴. دو برابر شدن تعداد سانترومرهای یاخته در مرحله آنافاز زیرا یک کروموزوم دو کروماتیدی با یک سانترومر تبدیل شود به دو کروموزوم تک کروماتیدی.

۱۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴



۱. در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته های دوک به دلیل تخریب پوشش هسته به سانترومر کروموزوم ها متصل می شوند.

۲. در مرحله پسین چهار ( آنافاز ) گروهی از رشته های دوک در قطبین یاخته دیده می شوند. چون عده ای از آن ها تا میانه یاخته کشیده شده اند.

۳. در مرحله پس چهار ( متافاز ) گروهی از رشته های دوک به سانترومر کروموزوم ها متصل نیستند.

۴. در مرحله واپسین چهار ( تلوفاز )، در تلوفاز ( واپسین چهار ) رشته های دوک تخریب شده و کروموزوم ها شروع به باز شدن می کنند.

۱۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. نقطه واریسی دوم در مرحله  $G_2$  قرار دارد که قبل از آغاز تشکیل رشته های دوک یعنی قبل از مرحله پروفاز است. هم چنین جدا شدن کروماتیدهای خواهری در مرحله آنافاز و پس از تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر صورت می گیرد.

۲. همانندسازی سانتیریول در مرحله اینترفاز یعنی قبل از پروفاز اتفاق می افتد. اما ایجاد حداکثر فشردگی کروموزوم ها مربوط به متافاز است یعنی قبل از آنافاز.

۳. تجزیه شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچکتر در مرحله پرومتافاز انجام می شود یعنی پس از شکل گیری رشته های دوک. اتصال رشته های دوک به سانترومر در مرحله پرومتافاز صورت می گیرد یعنی قبل از تجزیه پروتئین های اتصال در ناحیه سانترومر.

۴. تجزیه پوشش هسته در مرحله پرومتافاز و تخریب رشته های دوک در مرحله تلوفاز انجام می شود.

۱۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در مراحل پرومتافاز، متافاز و آنافاز پوشش هسته مشاهده نمی شود.

۱. در هر سه مرحله، کروموزوم ها فشرده و ضخیم هستند.

۲. در پرومتافاز و متافاز، تعداد سانترومر نصف تعداد کروماتیدها است.

۳. حرکت سانتیریول ها مربوط به مرحله پروفاز است. در مراحل بعدی سانتیریول ها مستقر شده و در قطبین قرار دارند. از طرف دیگر سانتیریول در یاخته های جانوری وجود دارد.

۴. سانتیریول در یاخته های جانوری وجود دارد.

در بعضی از یاخته ها در دو قطب یاخته، سانتیریول دیده نمی شود. (برای مثال در یاخته گیاهی در نهاندانگان و بازدانگان)

۱۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در ابتدای مرحله  $S$  هنوز ماده ژنتیکی همانند سازی نکرده است و در نتیجه ۸ کروماتید در هسته ی یاخته مشاهده می شود.

گزینه (۲): هر سانتیریول از ۹ دسته سه تایی لوله پروتئینی تشکیل شده است. در یاخته در انتهای مرحله آنافاز میتوز، ۲ جفت سانتیریول )

۱۰۸ لوله پروتئینی) یافت می شود. اما دقت کنید علاوه بر سانتیریول، تعدادی رشته دوک در میان یاخته وجود دارد که آن ها هم نوعی لوله ی پروتئینی هستند.

گزینه (۳): دقت کنید بعضی از رشته های دوک در نزدیکی سانتیریول باقی مانده اند و تا وسط یاخته ادامه نیافته اند  
گزینه (۴): در تقسیم میتوز یاخته های جانوری، در مرحله پروفاز میتوز رشته های کروماتین شروع به فشرده شدن می کنند و توسط میکروسکوپ های نوری قابل مشاهده می شوند.

۱۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): کروموزوم ها در یک ردیف در استوای یاخته قرار گرفته اند. (متافاز میتوز). در یاخته دو مجموعه کروموزومی دیده می شود. زیرا در یاخته کروموزوم های همتا دیده می شود.

گزینه (۲): در متافاز میوز یک، کروموزوم ها باید در دو ردیف در استوای یاخته قرار گرفته باشند.

گزینه (۳): در متافاز میوز دو، باید یک مجموعه کروموزومی در یک ردیف در استوای یاخته قرار می گیرند و نباید کروموزوم همتا در یاخته دیده شود. همچنین در این مرحله تعداد کروموزوم نصف می شود.

گزینه (۴): در متافاز میتوز برای یک یاخته هاپلوئید نباید کروموزوم همتا در یاخته دیده شود.

۱۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سوال، مرحله آنافاز است.

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): رشته های دوک متصل به سانترومر کروموزوم ها، کوتاه می شود اما رشته های دوک که متصل به کروموزوم نیستند طویل می شوند، و در نتیجه یاخته کشیده تر می شود.

گزینه (۲): یاخته در مرحله آنافاز کشیده تر می شود و فاصله جفت سانتیریول ها در قطبین زیاد می شود.

گزینه (۳): مقدار  $DNA$  در مرحله متافاز و مرحله آنافاز با هم برابر است. زیرا تعداد کروماتیدها در مرحله متافاز و آنافاز برابر است.

گزینه (۴): در مرحله همانندسازی  $S$  مقدار  $DNA$  دو برابر می شود که بعد از  $G_1$  است اما در مرحله آنافاز تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود.

۱۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ توضیح سوال مربوط به مرحله متافاز میوز یک است.

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): کروموزوم در مرحله متافاز یک، در دو ردیف در استوای یاخته قرار می گیرند.

گزینه (۲): در مرحله متافاز یک، کروموزوم ها حداکثر فشردگی را پیدا می کنند. اما در متافاز پوشش هسته کاملاً از بین رفته است و کروموزوم ها به جای هسته در سیتوپلاسم رها می شود.

گزینه (۳): در مرحله متافاز یک، تترادها در استوای یاخته قرار می گیرند.

گزینه (۴): در مرحله متافاز یک، کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند و هر کروموزوم دارای دو مولکول  $DNA$  است.

۱۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به شکل روبرو هستک ها در مرحله اینترفاز دیده می شوند.

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): مرحله آنافاز است که در این مرحله هستک در یاخته دیده نمی شود.

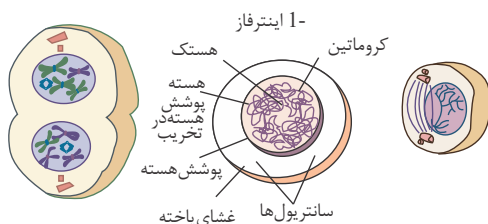
گزینه (۲): مرحله اینترفاز است. در اینترفاز در یاخته، هستک مشخص است.

گزینه (۳): هستک در مرحله ای از چرخه یاخته ای دیده می شود که پوشش هسته در یاخته

وجود دارد.

گزینه (۴): منظور اینترفاز است. اما دقت کنیم که هستک درون هسته و نه در مجاورت

هسته قرار می گیرند.





۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): خانم مبتلا به داون دارای، در هر هسته یاخته‌های خود دارای ۴۷ کروموزوم می باشد. که در هر میوز از چهار یاخته حاصل از میوز، دو یاخته (گامت) دارای ۲۳ کروموزوم و ۲۴ دو یاخته دارای ۲۴ کروموزوم ایجاد می کند. اگر گامت دارای ۲۳ کروموزوم با یک اسپرم طبیعی لقاح یابد، این خانم مبتلا به نشانگان داون می تواند صاحب فرزند سالمی شود.

گزینه (۲): فرد مبتلا به نشانگان داون به علت داشتن ۴۷ کروموزوم در هر هسته خود، حتی با وجود میوز طبیعی، در هر بار تقسیم میوز، گامت هایی با تعداد کروموزوم ۲۳ و ۲۴ بوجود می آورد.

گزینه (۳): افراد مبتلا به نشانگان داون دارای دو مجموعه کروموزومی هستند با این تفاوت که فقط کروموزوم شماره ۲۱، به جای دو کروموزوم ۲۱، دارای سه تا کروموزوم ۲۱ می باشند. این افراد تری زومی هستند اما یاخته ای که دارای سه مجموعه کروموزومی است، تریپلوئید است.

گزینه (۴): افراد مبتلا به نشانگان داون در اثر لقاحی به وجود آمده‌اند که یکی از گامت‌ها دچار اختلال بوده است نه هر دو گامت. ۱. بعضی از افراد که تحت تأثیر شیمی درمانی قوی قرار می گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا یاخته های خونی مورد نیاز را بسازند.

۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴

۲. یاخته های بنیادی مغز استخوان می توانند دائماً تقسیم شوند. پس نیازی به ورود به مرحله  $G_0$  ندارند.

۳. یاخته های عصبی به ندرت تقسیم می شوند. بنابراین در همان موارد نادر برای تقسیم لازم است DNA موجود در هسته را همانندسازی کنند.

۴. اریتروپوئیتین هورمون مترشحی از کبد است که سبب افزایش تعداد گلبول های قرمز می شود بنابراین در تنظیم تقسیم یاخته های تولید کننده گلبول قرمز نقش دارد.

۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ الف. ( نادرست) مرگ برنامه ریزی شده، فرایند تصادفی نیست.

ب. (درست) پس از مرگ برنامه ریزی شده، یاخته های مرده توسط بیگانه خوارها تجزیه می شوند.

ج. (درست) در مرگ برنامه ریزی شده، با رسیدن علائمی به یاخته، در مدت چند ثانیه پروتئین های تخریب کننده شروع به تجزیه اجزا یاخته می کنند.

د. (نادرست) لنفوسیت های  $T$  کشنده و یاخته کشنده طبیعی با ترشح پرفورین در غشا یاخته میزبان منفذی ایجاد می کند و سپس با وارد کردن آنزیمی (نه انواعی از آنزیم ها)، باعث مرگ برنامه ریزی شده می شود.

۱۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

۱. طبق شکل مقابل در مرحله متافاز و آنافاز، عده ای از رشته های دوک در پشت سانتروئول تشکیل می شوند و تا وسط یاخته کشیده نشده اند.

۲. کروموزوم ها در مرحله پرومتافاز، حداکثر فشردگی را ندارند.

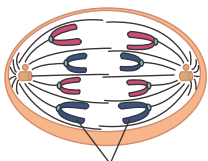
۳. لنفوسیت  $B$  تقسیم میوز انجام نمی دهد.

۴. در مرحله تلوفاز در یک یاخته، دو جفت سانتروئول، شامل  $(4 \times 27)$  یعنی  $108$  لوله ریز

پروتئینی است. اما در مرحله  $G_1$  در یک یاخته، دو سانتروئول  $(2 \times 27)$  یعنی  $54$  لوله ریز مربوط به گزینه (۱)

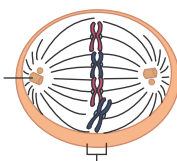
پروتئینی وجود دارد.

5 - آنافاز



کروموزوم های دختری

4 - متافاز



بخش استوایی یاخته

۱۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. (نادرست) توده (ب) ملانوما است. ملانوما نوعی توده بدخیم یاخته های رنگدانه دار پوست است. این توده تومور رایجی در افراد بالغ نیست.

ب. (نادرست) توده (الف)، لیپوما است. لیپوما نوعی تومور خوش خیم است. تومورهای خوش خیم معمولاً (نه هیچ گاه) آن قدر بزرگ نمی شوند که به بافت های مجاور خود آسیب بزنند.

ب. (درست) همه تومورها در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شوند.

ت. (درست) تومور (ب) ملانوما است که تومور بدخیم است. در تومورهای بدخیم، یاخته هایی جدا می شوند و همراه با جریان خون، یا به

ویژه لنف به نواحی دیگر بدن می روند.

۱۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ مرحله نشان داده شده در تصویر، آنافاز میتوز و یا آنافاز میوز ۲ است.

۱. این یاخته در مرحله آنافاز دارای یک مجموعه کروموزوم در هر قطب است. بنابراین در مجموع دارای دو مجموعه کروموزوم و عدد کروموزومی ۸ است.

۲. کوتاه شدن رشته‌های دوک در همین مرحله انجام می شود.

۳. اگر یاخته اولیه  $n = 4$  باشد. شکل می تواند مرحله آنافاز میتوز را نشان دهد.

گزینه ۴. این گزینه به این صورت صحیح تر است: این یاخته، در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای دارای ۱۶ رشته کروماتین بوده است.

۴. این یاخته، در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای دارای ۸ رشته کروماتین بوده است.

۱۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴

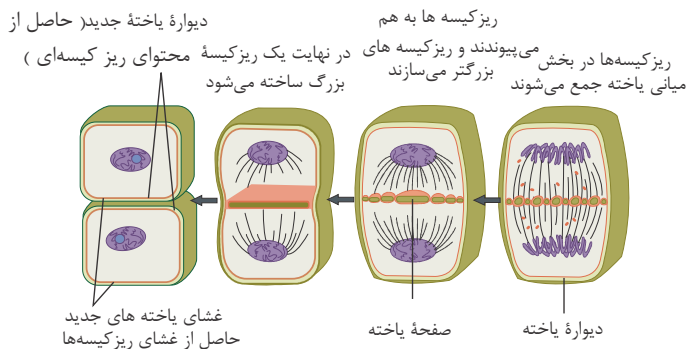
۱. صفحه یاخته‌ای علاوه بر پیش سازهای تیغه میانی، پیش سازهای دیواره یاخته‌ای را هم شامل می شود.

۲. طبق شکل روبه‌رو پس از سیتوکینز نیز هنوز رشته‌های دوک هنوز مشاهده می شوند.

۳. لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه گذاری می شوند نه پس از آن.

۴. در تقسیم یاخته‌های گیاهی، دستگاه گلژی به دلیل تولید ریزکیسه‌های حاوی مواد دیواره و تیغه میانی نقش مؤثری دارد. اما در جانوران

دستگاه گلژی نقش مؤثری در تقسیم ندارد.



مربوط به گزینه ۲

۱۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. در مرحله متافاز میوز ۱، کروموزوم‌ها به حالت تتراد هستند. و به هر کروموزوم از یک طرف رشته دوک متصل است.

۲. در مرحله متافاز میوز ۲، یک کروموزوم دو کروماتیدی از هر طرف به یک دوک متصل است. بنابراین یک کروموزوم به دو رشته دوک متصل است.

۳. معمولاً، نه قطعاً در پایان میوز ۱ تقسیم میان یاخته انجام می شود. بنابراین امکان دارد در پایان میوز ۱ دو یاخته به وجود نیاید.

۴. در مرحله آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. بنابراین تعداد سانترومر برابر سانترومر در مرحله متافاز یک می شود.

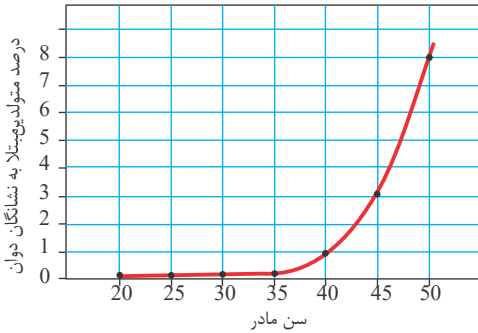
۱۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. هورمون تستوسترون همانند هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته‌های استخوانی تأثیر می گذارد.

۲. هورمون LH، یک هورمون هیپوفیزی است که روی سلول‌های بینابینی به طور مستقیم مؤثر است.

۳. هورمون LH با تأثیر بر روی سلول‌های بینابینی ترشح تستوسترون را افزایش می دهد. هورمون تستوسترون سبب تحریک رویش مو در صورت پسران می شود.

۴. یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) تقسیم میوز انجام نمی دهند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵



۱. احتمال تولد فرزند مبتلا به داون در یک مادر ۴۵ ساله (سه درصد) حدود سه برابر بیشتر از یک مادر ۴۰ ساله (یک درصد) است.
۲. احتمال تولد فرزند مبتلا به داون در یک مادر ۵۰ ساله هشت درصد و در مادر ۴۵ ساله سه درصد است که کمتر از ۳ برابر می شود.
۳. نمودار در رابطه با خطای میوزی در مادران که سبب ایجاد گامت های غیر طبیعی و تولد فرزند داون می شود کشیده شده است. نه خطای میتوزی
۴. طبق نمودار احتمال خطای میوزی در مادر ۴۵ سال بیشتر از مادر ۴۰ ساله است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

۱. در نقطه واری اول یا  $G_1$ ، یاخته از سلامت دنا مطمئن می شود. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرآیندهای مرگ یاخته ای به راه می افتد.
۲. نقطه واری سوم یا متافازی زمانی اتفاق می افتد که کروموزوم ها کوتاه و فشرده شده اند و دیگر به صورت فامینه یا کروماتین نیستند.
۳. نقطه واری دوم در مرحله  $G_2$  رخ می دهد. این مرحله از بقیه مراحل اینترفاز کوتاه تر است.
۴. نقطه واری آخر همان نقطه واری متافازی است. که در آن کروموزوم ها حداکثر فشردگی را دارند.

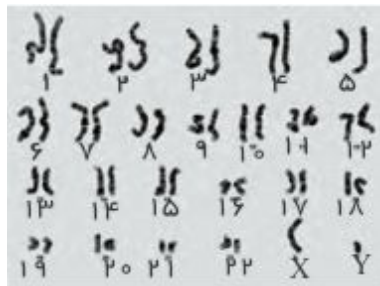
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

- ۱) این یاخته، ۶ مولکول  $DNA$  در کروموزوم های خود دارد.
- ۲) عدد کروموزومی یاخته،  $2n = 6$  است و دارای کروموزوم های همتا است، بنابراین دیپلوئید است. دو مجموعه کروموزوم دارد و در هر مجموعه ۳ کروموزوم غیر همتا دارد.
- ۳) این یاخته، دو مجموعه کروموزومی دارد.
- ۴) چون کروموزوم ها تک کروماتیدی اند، بنابراین ممکن نیست سلول در مرحله پرومتافاز باشد. رشته های دوک نیز در یاخته دیده نمی شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

بررسی گزینه ها:

- ۱) دو کروماتید (فامینک) یک کروموزوم (فام تن) از نظر نوع ژن ها یکسان اند. کروماتیدهای خواهری، حاصل همانندسازی هستند.
- ۲) تعداد کروموزوم های جانداران مختلف به جز باکتری ها، از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- ۳) در کاریوتیپ، کروموزوم ها بر اساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره گذاری شده اند.
- ۴) با توجه به کاریوتیپ انسان کروموزوم شماره ۱، بزرگ تر از کروموزوم شماره ۲۱ است، بنابراین نوکلئوزوم های بیشتری هم دارد.



مربوط به گزینه (۴)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

- ۱) در انتهای مرحله آنافاز میتوز ۹۲ کروموزوم تک کروماتیدی وجود دارد و به هر کدام یک رشته دوک متصل است (لوله پروتئینی)، از طرفی ۴ سانتیریول در یاخته وجود دارد که هر کدام ۲۷ زیر لوله پروتئینی دارد ( $108 = 27 \times 4$ ) بنابراین تا اینجا ۲۰۰ لوله پروتئینی داریم، از طرفی برخی از رشته های دوک به کروموزوم ها متصل نیستند. بنابراین تعداد لوله های پروتئینی از ۲۰۰ عدد بیشتر است.
- ۲) ۹۲ رشته دوک به سمت استوای یاخته آمده اند و به سانترومر کروموزوم ها متصل شده اند و برخی دیگر از رشته های دوک هم تا استوای یاخته آمده اند و به کروموزوم متصل نیستند.
- ۳) عدد کروموزومی یاخته پیکری هسته دار انسان  $2n = 46$  است و در مرحله پروفاز میتوز، دو مجموعه کروموزوم دارد و در هر مجموعه

۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی قرار گرفته است، بنابراین در هر مجموعه ۴۶ مولکول DNA وجود دارد. (۴) در مرحلهٔ تلوفاژ میتوز، دو هسته تشکیل می‌شود و در هر هسته ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی داریم. (۱۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ کوتاه‌ترین مرحله در اینترفاز، مرحله  $G_0$  است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) یک یاختهٔ پیکری هسته‌دار با قابلیت تقسیم در انسان، در مرحله  $G_0$ ، ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد. بنابراین دارای ۹۲ مولکول DNA است.

(۲) ورود به مرحله  $G_0$  ویژگی مرحله  $G_1$  است. (نه مرحله  $G_0$ )

(۳) در مرحله  $G_0$  ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم افزایش (نه شروع) پیدا می‌کند.

(۴) مرحله  $G_0$  است که یاخته‌ها آمادهٔ تقسیم می‌شوند و چون مرحله  $S$  را پشت سر گذاشته‌اند، مقدار DNA هسته نسبت به مرحلهٔ قبل از  $S$ ، دو برابر شده است.

(۱۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تقسیم کاستمان (میوز)، نوعی تقسیم هسته است و نه تقسیم اندامک.

(۲) در مرحلهٔ پروفاژ هستک‌ها ناپدید می‌شوند که در این مرحله رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شوند.

(۳) در طی مراحل متافاز و ابتدای آنافاز تترادها در استوای یاخته قرار دارند و با میان یاخته در تماس هستند.

(۴) در مرحلهٔ آنافاز، کروماتیدها به قطبین می‌روند. در مرحلهٔ متافاز و آنافاز، مادهٔ ژنتیک (کروموزوم‌ها) در حداکثر فشردگی قرار دارند.

(۱۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل مورد نظر، سانتریول است.

۱. سانتریول در یاخته‌های جانوری وجود دارد.

۲. یکی از وظایف سانتریول، سازماندهی تشکیل رشته‌های دوک است.

۳. در یاخته‌هایی که در حال تقسیم هستند، دو جفت سانتریول دیده می‌شود. زیرا قبل از هر تقسیم (میوز،  $I$  میوز و  $II$  میوز) سانتریول همانندسازی و مضاعف می‌شود.

۴. هر سانتریول از ۹ دستهٔ سه تایی لوله‌های کوچک پروتئینی تشکیل شده است.

(۱۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. افراد مبتلا به نشانگان داون، در یاخته‌های پیکری خود دارای ۴۷ کروموزوم هستند که به دلیل پدیدهٔ با هم ماندن کروموزوم‌ها، در کروموزوم شماره ۲۱ رخ داده است.

۲. این افراد دارای سه کروموزوم شماره ۲۱ هستند.

۳. فقط در کروموزوم شماره ۲۱، به جای دو نسخه، سه نسخه دارند.

۴. در کاریوتیپ افراد سالم دو کروموزوم شماره ۲۱ ولی در کاریوتیپ افراد مبتلا به سندروم داون سه کروموزوم شماره ۲۱ وجود دارد.

(۱۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ تشکیل دوک تقسیم مربوط به پروفاژ و تخریب آن در مرحلهٔ تلوفاژ اتفاق می‌افتد.

(۱۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ نقاط واریسی شامل: ۱. نقطهٔ واریسی  $G_1$  ۲. نقطهٔ واریسی  $G_0$  ۳. نقطهٔ واریسی متافازی

برای ورود به مرحله  $G_0$ ، نقطهٔ واریسی وجود ندارد.

(۱۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین در آنافاز و تلوفاژ میتوز، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

در آنافاز میوز ۲ نیز کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین در تلوفاژ میوز ۲ نیز، کروموزوم‌ها، تک کروماتیدی هستند.

اما در آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند. بنابراین هر کروموزوم دو کروماتیدی است.

(۱۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): کروماتین و شکل فشردۀ آن، کروموزوم، از واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) تشکیل می‌شوند.

گزینه (۲): سانتریول‌ها، از تعدادی لولهٔ کوچک تر پروتئینی تشکیل شده است.

گزینه (۳): در مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند.

گزینه (۴): تعداد مولکول‌های  $DNA$  در مرحلهٔ آنافاز برابر با مرحلهٔ پروفاز است، اما تعداد کروموزوم‌های آن دو برابر می‌شود.

۱۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در پروفاز  $I$ ، تترادها از ناحیهٔ سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

گزینه (۲): در آنافاز  $I$ ، کروموزوم‌های هم ساخت از هم جدا می‌شوند.

گزینه (۳): متافاز  $II$ ، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

گزینه (۴): در تلوفاز  $II$  تقسیم میوز، هسته‌هایی با کروموزوم‌های تک کروماتیدی تولید می‌شوند.

۱۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در هر هسته تن ۸ مولکول هیستون وجود دارد. بنابراین در دو هسته تن متوالی ۱۶ مولکول هیستون

وجود دارد.

گزینه (۲): دو نوکلئوزوم، توسط  $(DNA)$  که فاقد پروتئین است به هم متصل می‌شود.

گزینه (۳): فامینه‌ها در مرحله همانند سازی، که از مراحل پیش تقسیم است، دوبرابر می‌شود.

گزینه (۴): هر فام تن مضاعف، ۲ فامینک خواهری دارد (ولی فامینک‌های فام تن‌های متفاوت، خواهر نیستند) بنابراین دو فام تن مضاعف، دو

جفت فامینک خواهری دارد.

۱۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در یاخته‌های جانوری به جای صفحهٔ یاخته ای، حلقهٔ انقباضی تشکیل می‌شود.

گزینه (۲): در یاخته‌های جانوری، اکتین و میوزین مانند کمر بند در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.

گزینه (۳): غشای جدید یاخته‌ها در یاخته‌های گیاهی، از اتصال ریز کیسه‌ها ایجاد شده است که در سطح صفحهٔ یاخته جمع شده اند. داخل ریز

کیسه‌ها پیش سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته هستند.

گزینه (۴): در یاخته‌های جانوری و گیاهی، تقسیم سیتوپلاسم همزمان با تلوفاز شروع می‌شود.

۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و پس از جدا شدن، هر کدام

یک کروموزوم تک کروماتیدی (دختری) محسوب می‌شوند.

گزینه (۲): کروموزوم‌های جنسی در تمام یاخته‌های هسته دار وجود دارند.

گزینه (۳): در آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

گزینه (۴): در  $G_1$  هنوز همانندسازی  $DNA$  انجام نشده، لذا تعداد کروماتیدها ۲ برابر نشده و اصلاً کروماتید خواهری، وجود ندارد.

۱۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بخش مشخص شده، حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین است که از جنس پروتئین و دارای واحد سازندهٔ آمینواسیدی

است، اما پکتین پلی ساکارییدی و واحد سازندهٔ آن مونوساکارید است.

۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ مرحله ای که در شکل نشان داده شده است، مرحلهٔ پروفاز است. مرحلهٔ قبل از آن، اینترفاز است.

۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل مربوط به حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرنده‌گان است. حذف این پرده‌ها توسط

پروتئین‌های تخریب کننده انجام می‌شود. و به همراه آن اجزای یاخته نیز تجزیه می‌شود. این عمل بافت مردگی نیست. به این اتفاق مرگ

برنامه ریزی شده می‌گویند.

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ گندم زراعی  $6n$  است. بنابراین هر مجموعهٔ کروموزومی آن دارای ۷ کروموزوم غیر همتا است.

۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف. هر رشتهٔ دوک از یک طرف به سانتیریول‌ها متصل است. سمت دیگر رشتهٔ دوک ممکن است آزاد باشد یا به سانترومر کروموزوم متصل

باشد.

ب. کروموزوم‌ها در این مرحله در حداکثر فشردگی قرار دارند نه یاخته.

ج. کروموزوم‌های دو کروماتیدی نه تک کروماتیدی در سطح استوایی یاخته ردیف شده‌اند.

د. از این مرحله می‌توان برای کاریوتیپ استفاده کرد چون کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی قرار دارند.

۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بدون تقسیم سیتوپلاسم یک یاخته به وجود می‌آید که دارای ۸ هستهٔ است. هر هسته دارای ۸ جفت کروموزوم

است.

۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. در پرومتافاز، کروموزوم‌ها هنوز حداکثر فشردگی را ندارند.

۲. در انواع متافاز شامل متافاز میتوز، متافاز میوز ۱ و متافاز میوز ۲ کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۳. در آنافاز میوز ۱ کروموزوم های همتا از یکدیگر جدا می شوند.

۴. در تلوفاز میوز ۱ کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۱۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): کوتاه شدن رشته های دوک متصل به سانترومرها مربوط به مرحله آنافاز است و پس از آن مرحله تلوفاز قرار دارد. در حالی که تقسیم سیتوپلاسم پس از مرحله تلوفاز است.

گزینه (۲): تشکیل رشته های دوک در مرحله پروفاز رخ می دهد و پس از آن مرحله پرومتافاز قرار دارد، در حالی که حداکثر فشردگی کروموزوم ها مربوط به مرحله متافاز است.

گزینه (۳): تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی مربوط به مرحله پرومتافاز است، در حالی که حرکت سانتیریول ها به سمت دو طرف یاخته مربوط به مرحله پروفاز است.

گزینه (۴): کروموزوم ها در مرحله متافاز در استوای یاخته ردیف می شوند و بلافاصله پس از آن مرحله آنافاز است که در آن، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند.

۱۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

رد گزینه ۱ و ۳. گویچه قرمز و گرده هسته ندارند. و برای کاریوتیپ مناسب نیستند. در ضمن گرده، یاخته محسوب نمی شود.

رد گزینه ۲. خارجی ترین لایه اپیدرم، از یاخته های مرده است که مناسب برای کاریوتیپ نیست.

۴. یاخته استخوانی، یاخته هسته دار و دارای توانایی تقسیم است. پس برای این منظور مناسب است.

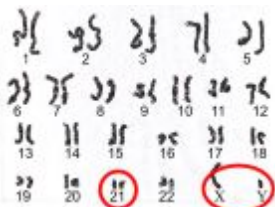
۱۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ در پروفاز میوز I یک یاخته طبیعی، ۲۳ تتراد تشکیل می شود. در این یاخته، ۴۶ جفت کروماتید خواهری یا ۹۲ کروماتید تشکیل می شود. هم چنین ۲۳ جفت کروموزوم هم ساخت وجود دارد.

۱۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در یاخته ای فرضی با  $3n = 36$ ، در هر مجموعه کروموزومی ۱۲ کروموزوم وجود دارد. در هر مجموعه کروموزومی کروموزوم هم ساخت وجود ندارد.

۱۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴

کروموزوم هایی که با رنگ قرمز مشخص کرده ایم، کروموزوم های جنسی هستند. چون این دو کروموزوم به صورت X و Y هستند پس مربوط به یک پسر است.

کروموزوم هایی که با رنگ سبز مشخص کرده ایم کروموزوم شماره ۲۱ است که چون دو عدد هستند نمی توانند مربوط به فرد سندروم داون باشند. این فرد سالم است.



۱۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. تومور توده ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود. تومورها به دو نوع خوش خیم و بدخیم تقسیم می شوند.

۲. تومورهای خوش خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی شوند که به بافت مجاور آسیب برسانند. بنابراین گاهی به بافت مجاور آسیب می رسانند.

۳. هر تومور دارای یاخته های تکثیر شونده است اما میزان رشد در تومورهای مختلف متفاوت است. یاخته های تکثیر شونده در G1 توقف نمی کنند.

۴. یاخته های تومورهای بدخیم پس از جدا شدن از تومور از طریق جریان خون یا لنف می توانند به نواحی دیگر بدن بروند.

۱۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. آزمایش خون به تشخیص سرطان کمک می کند.

۲. در پر تودرمانی، یاخته هایی که به سرعت تقسیم می شوند به طور مستقیم تحت تاثیر پرتوهای قوی قرار می گیرند.

۳. شیمی درمانی سبب مرگ یاخته های مغز استخوان می شود. یاخته های مغز استخوان تقسیم دائمی دارند.

۴. شیمی درمانی سبب مرگ یاخته های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش می شود.

۱۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. پروتئین ها در تنظیم چرخه یاخته ای نقش دارند. ژن ها از طریق ساخت پروتئین ها نقش خود را ایفا

می‌کنند. بنابراین پروتئین‌ها که محصول عملکرد ژن‌ها هستند از طریق تاثیر بر چرخهٔ یاخته‌ای در ایجاد سرطان نقش دارند.

۲. علت شیوع بیش تر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع ژنتیک است.

۳. پرتوهای فرا بنفش به ساختار  $DNA$  آسیب می‌رسانند. از طرفی پرتودرمانی یکی از راه‌های درمان سرطان است.

۴. پروتئین‌ها تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ یاخته هستند.

۱۷۷ (۱ ۲ ۳ ۴) ۱. در مرگ برنامه ریزی شده ابتدا علائمی به یاخته ارسال می‌گردد، سپس پروتئین‌های تخریب‌کننده سبب تجزیهٔ اجزا یاخته می‌شوند.

۲. علت بافت مردگی عوامل تصادفی است.

۳. در آفتاب سوختگی، دنا ( $DNA$ ) در اثر اشعهٔ فوق بنفش خورشید آسیب می‌بیند. واکنش بدن در برابر این آسیب حذف یاخته‌های آسیب دیده است که با راه اندازی مرگ برنامه ریزی شده انجام می‌شود.

۴. جوجه اردک‌ها برای شنا به پردهٔ بین انگشتان پا نیاز دارند. بنابراین در اثر مرگ برنامه ریزی شده از بین نمی‌روند.

۱۷۸ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱). همهٔ تومورها رشد دارند ولی فقط تومورهای بدخیم متاستاز دارند.

گزینهٔ (۲). ۱. علت اصلی سرطان بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته است (نه علت همهٔ سرطان‌ها).

۲. در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. خارج از کتاب هم برخی سرطان‌ها در اثر کمبود برخی یون‌ها ایجاد می‌شود که ربطی به ژن ندارد.

گزینهٔ (۳). روش‌های درمانی مثل جراحی، روی مغز استخوان تأثیری ندارد.

گزینهٔ (۴). یاخته‌های سرطانی، همراه با جریان خون یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن می‌روند.

۱۷۹ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در تقسیم میوز، کروموزوم‌ها در مرحلهٔ پروفاز  $I$  و متافاز  $I$  به صورت تتراد هستند. هم چنین در سلول‌های لوییا سانتیریول وجود ندارد. شکل مرحلهٔ متافاز میوز ۱ را در سلول جانوری نشان می‌دهد.

گزینهٔ ۲: در این شکل، کروموزوم‌ها دو تا دو تا شبیه هستند. بنابراین یاخته  $2n$  کروموزومی است. هم چنین کروموزوم‌ها در سطح استوای سلول ردیف شده‌اند. در آن سانتیریول نیز وجود ندارد.

گزینهٔ ۳: در این شکل سانتیریول وجود دارد و در سلول‌های لوییا سانتیریول وجود ندارد. شکل مرحلهٔ متافاز میتوز  $I$  سلول  $4n = 2n$  را نشان می‌دهد.

گزینهٔ ۴: در تقسیم میتوز، کروموزوم‌ها به صورت تتراد در نمی‌آیند. شکل متافاز میوز  $I$  سلول  $8n = 2n$  را نشان می‌دهد.

۱۸۰ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی گزینه‌ها:

رد گزینهٔ (۱) و (۳). گویچهٔ قرمز که بیش از ۹۹ درصد یاخته‌ای خونی را تشکیل می‌دهند و گرده‌ها که از قطعه‌قطعه شدن میان یاخته مگاکاریوسیت‌ها به وجود می‌آیند هسته ندارند. و برای کاریوتیپ مناسب نیستند. در ضمن گرده، یاخته محسوب نمی‌شود.

رد گزینهٔ (۲): خارجی‌ترین لایهٔ اپیدرم، از یاخته‌های مرده است که مناسب برای کاریوتیپ نیست.

گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های  $T$  یاخته‌های هسته‌دار و دارای توانایی تقسیم هستند. پس برای این منظور مناسب هستند. این یاخته‌ها اینترفرون نوع  $II$  ترشح می‌کنند.

۱۸۱ (۱ ۲ ۳ ۴) در یاخته‌ای فرضی با  $4n = 48$  در هر مجموعهٔ کروموزومی ۱۲ کروموزوم وجود دارد. در هر مجموعهٔ کروموزومی، کروموزوم هم‌ساخت وجود ندارد.

۱۸۲ (۱ ۲ ۳ ۴) یک یاختهٔ سرلادی زیتون دارای ۴۶ کروموزوم است. در مرحلهٔ پرومتافاز میتوز، تعداد ۹۲ کروماتید در یاخته وجود دارد. و با از بین رفتن غشاء هسته، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

۱۸۳ (۱ ۲ ۳ ۴) مرحله‌ای که در شکل نشان داده شده است، مرحلهٔ پروفاز است. مرحلهٔ بعد از آن، پرومتافاز است.

۱۸۴ (۱ ۲ ۳ ۴) ۱. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است. حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها هنگام تقسیم سلول به دست می‌آید. بنابراین فقط از یاخته‌های در حال تقسیم می‌توان کاریوتیپ تهیه کرد. در یاخته در حال تقسیم غشاء هسته از بین رفته

است.

۲. مرحله متافاز مناسب ترین مرحله برای تهیه کاربوتیپ است. در مرحله پروفاز و پرومتافاز هنوز کروموزومها فشردگی لازم را ندارند. در مرحله تلوفاز نیز پیچ و تاب کروموزومها شروع به بازشدگی می کند.

۳. همه یاخته های بدن توانایی تقسیم میتوز را ندارند. گلبول قرمز نیز هسته ندارد.

۴. از جاندارانی با یک نسخه و یا چندین نسخه کروموزومی هم می توان کاربوتیپ تهیه کرد.

۱۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ موز  $3n$  است، بنابراین در هر مجموعه کروموزومی آن دارای یازده کروموزوم غیر همتا است.

۱۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بدون تقسیم سیتوپلاسم یک یاخته به وجود می آید که دارای ۸ هسته است. هر هسته دارای ۱۶ کروموزوم است.

۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در هر هسته تن ۸ مولکول هیستون وجود دارد. بنابراین در دو هسته تن متوالی ۱۶ مولکول هیستون وجود دارد.

گزینه (۲): دو نوکلئوزوم، توسط ((DNA)) دو رشته ای به هم متصل می شود.

گزینه (۳): رشته های کروماتین در مرحله همانند سازی، که از مراحل پیش تقسیم است، دوبرابر می شود.

گزینه (۴): ساخت پروتئینها فقط محدود در مرحله  $G_1$  نیست بلکه برای مثال در مرحله  $G_2$  که کروماتینها مضاعف شدند نیز پروتئین سازی انجام می شود.

۱۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ نفوسیت های  $B$  پس از برخورد با آنتی ژن تقسیم می شوند و برای جدا شدن دو یاخته حاصل از تقسیم حلقه انقباضی تشکیل می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اکتین و میوزین مواد پروتئینی هستند و دارای واحد سازنده آمینواسیدی می باشند. ولی پکتین پلی ساکاریدی است و واحد سازنده آن مونوساکارید است.

(۲) حلقه انقباضی در یاخته های گیاهی در هیچ زمانی تشکیل نمی شوند.

(۳) حلقه انقباضی هنگام سیتوکینز و یا قبل از آن در تلوفاز وجود دارد.

۱۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

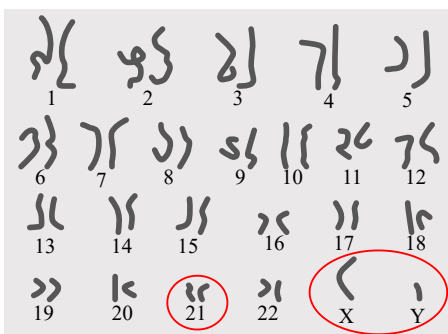
کروموزومهایی که با بیضی مشخص شده است، کروموزومهای جنسی هستند. چون این دو کروموزوم به صورت  $X$  و  $Y$  هستند پس مربوط به یک پسر است.

کروموزومهایی که با دایره مشخص شده است کروموزوم شماره ۲۱ است که فرد از آنها دو عدد دارد. این فرد سالم است.

(۱) هیچ یک از شماره کروموزومهای فرد، تعداد اضافی و یا کمبود ندارند.

(۲) به دلیل داشتن کروموزومهای  $x$  و  $y$  فرد مورد نظر پسر و در ضمن سالم است.

(۳) اگر پدیده پلی پلوئییدی شدن رخ داده بود، همه شماره کروموزومها باید بیش از ۲ عدد باشد و چنین نیست.



۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ مضاعف شدن کروموزومها (یعنی همانند سازی DNA) در مرحله  $S$  اینترفاز و قبل از پروفاز صورت می گیرد.

ولی سایر موارد در مورد هیدر درست هستند. در مرحله آنافاز میتوز، با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، چون هر کروموزوم دو کروماتیدی، به دو کروموزوم تک کروماتیدی تبدیل می شود، تعداد کروموزومها دو برابر می شود.

۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ مگس میوه از حشرات است و در چرخه سلولی، سانتیریولها در اینترفاز همانندسازی کرده و مضاعف می شوند و در پروفاز، از همدیگر دور شده و تقسیم می گردند، اما بقیه موارد درباره سلول جانوری درست هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): در مرحله  $S$ ، کروماتیدها هنوز به حداکثر فشردگی خودشان نرسیده اند و در متافاز به حداکثر فشردگی خود



می‌رسند.

گزینه (۲): مگس میوه از جانوران است و در جانوران سلول‌ها فاقد دیواره‌اند و سیتوکینز با تشکیل کمر بند پروتئینی انجام می‌شود.

گزینه (۳): در مرحله آنافاز رشته‌های دوک کوتاه شده و کروماتیدها به سمت قطبین سلول منتقل می‌شوند.

۱۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ «زیتون» نوعی گیاه است و بنابراین مرحله سیتوکینز با تشکیل یک صفحه سلولی از جنس دیواره که توسط غشاء

احاطه شده است، صورت می‌گیرد. گویچه قرمز بالغ در انسان هسته ندارد و اسکلت عروس دریایی، آب ایستایی است و سلول ندارد.

۱۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

جمله (الف): نادرست، در مرحله آنافاز  $I$ ، فقط کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم تغییری نمی‌کند.

جمله (ب): نادرست، چون همانندسازی  $DNA$  در اینترفاز صورت می‌گیرد، نه در آغاز پروفاز  $I$ .

جمله (ج): نادرست، در گیاهان بدین صورت نیست، لذا جمله «ج» هم نادرست است.

جمله (د): نادرست، در تلوفاز  $I$ ، کروموزوم‌ها هنوز دو کروماتیدی هستند.

۱۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در متافاز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در آنافاز  $I$ ، کروموزوم‌های هم‌ساخت (نه کروماتیدها) از هم جدا می‌شوند، در نتیجه در این مرحله پروتئین اتصالی در ناحیه

سانترومر تجزیه نمی‌شود.

گزینه (۳): معمولاً (نه همیشه) تقسیم میان یاخته‌ای انجام می‌شود.

گزینه (۴): فقط در پروفاز  $I$  میوز، ساختار تتراد تشکیل می‌شود.

۱۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در همه متافازها رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو کروماتیدی متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در گیاهان، گامت نتیجه تقسیم میتوز است و در تلوفاز میتوز، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

گزینه (۲): در پروفاز تمام تقسیم‌های سلولی یوکاریوتی (میتوز و میوز) رشته‌های دوک شکل می‌گیرند.

گزینه (۴): در آنافاز میتوز و آنافاز میوز  $II$ ، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، اما در آنافاز  $I$ ، کروموزوم‌های هم‌تا (که اندازه،

شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومر یکسان دارد) از هم جدا می‌شوند.

۱۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط جمله «ب» درست است.

مقدار ماده وراثتی ( $DNA$ ) در مرحله آنافاز میتوز و مرحله ۱ و ۲ میوز تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) سانتیریول‌ها در سلول‌های گیاهان نهاندانه و بازدانگان وجود ندارند.

مورد ب) در مرحله متافاز  $I$ ، کروموزوم‌ها در دو ردیف در استوای یاخته قرار گرفته‌اند.

مورد ت) در تلوفاز میوز  $I$ ، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.

پس جملات الف، پ و ت نادرست هستند.

۱۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

چرخه زندگی جنسی گیاهان سلول یاخته تخم فقط میتوز انجام می‌دهد. بنابراین موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست، جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از ویژگی تقسیم میوز است نه میتوز.

مورد ب) نادرست، نهاندانگان سانتیریول ندارند. پس در آن‌ها رسیدن سانتیریول‌ها به دو قطب سلول معنی ندارد.

مورد ج) درست، کوتاه شدن ریزرشته‌های پروتئینی در آنافاز و قبل از پدیدار شدن پوشش هسته (تلوفاز) انجام می‌گیرد.

مورد د) درست، حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم‌ها در متافاز و قبل از کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز انجام می‌شود.

۱۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در آنافاز میوز  $I$  کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند، تعداد کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز میوز  $I$  با تعداد

کروموزوم‌های سلول در ابتدای تقسیم برابر است.

۱۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحله آنافاز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تقسیم میتوز  $DNA$  همانندسازی نمی‌کند، بلکه در مرحله سنتز اینترفاز این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲: رشته‌های دوک درون هسته شکل نمی‌گیرند، چون پوشش هسته از بین می‌رود مگر در قارچ‌ها.

گزینه ۳: کروموزوم‌های همتا در تقسیم میوز به یکدیگر می‌چسبند و تشکیل تتراد می‌دهند.

۲۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴ فشرده‌ترین حالت ماده وراثتی در مرحله تقسیم است نه در مرحله اینترفاز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طی مرحله  $S$ ،  $DNA$  همانندسازی می‌کند. به این ترتیب در پایان  $S$  ۹۲ مولکول  $DNA$  وجود دارد زیرا ۴۶ مولکول  $DNA$  همانندسازی کرده‌اند.

گزینه «۲»: در ابتدای  $G_1$ ، ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی وجود دارد در نتیجه ۴۶ سانترومر دیده می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله  $G_1$  هر سلول یک جفت (دو عدد) سانتیریول دارد که هر یک از نه دسته سه تایی (بیست و هفت) ریزلوله تشکیل شده‌اند که در مجموع می‌شود ۵۴ ریزلوله. اما گیاهان دانه‌دار از جمله گیاهان نهاندانه (زیتون) سانتیریول ندارند.

۲۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بیشترین عمر سلول در مرحله اینترفاز سپری می‌شود و از مراحل اینترفاز بیشترین زمانی که سلول در آن فعالیت

دارد، مرحله  $G_1$  است که بعد از تقسیم سیتوپلاسم و شروع چرخه جدید سلولی قرار دارد.

۲۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در نخستین خط دفاعی لیزوزیم و در دومین خط، آنزیم‌های درون یاخته ای یاخته‌های بیگانه خوار نقش

دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) کلمه خطوط نادرست است، در خط اول گویچه سفید نداریم.

گزینه ۳) دقت کنید ترشح پروتئین‌های نخستین خط دفاعی در پاسخ به ورود میکروب نیست، بلکه به صورت دائمی ترشح می‌شود.

گزینه ۴) فقط مربوط به نخستین خط دفاعی است.

۲۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه‌های (۱) و (۲): اولین نقطه واری چرخه یاخته‌ای  $G_1$  است. پس از این مرحله، یاخته مریستمی وارد مرحله  $S$  می‌شود. در این مرحله تعداد مولکول‌های دنا دو برابر می‌شود. هم‌چنین کروموزوم‌ها به صورت رشته‌های کروماتین هستند و قابل مشاهده نمی‌باشند.

گزینه (۳): سومین نقطه واری، نقطه واری متافازی است. پس از این مرحله، یاخته مریستمی وارد مرحله آنافاز می‌شود. در مرحله آنافاز هر کروموزوم که به صورت دو کروماتیدی است به دو کروموزوم دختری تبدیل می‌شود.

گزینه (۴): دومین نقطه واری، نقطه واری  $G_1$  است. پس از این مرحله، یاخته وارد مرحله پروفاز میتوز می‌شود. در مرحله پروفاز، رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند و طول آنها بلندتر می‌شود.

۲۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): از درون بین علاوه بر دیدن درون معده و تشخیص سرطان می‌توان برای نمونه برداری هم استفاده کرد.

گزینه (۲): درمان با روش‌هایی مثل شیمی درمانی می‌تواند منجر به از بین رفتن یاخته‌های مغز استخوان شود.

گزینه (۳): یاخته‌های کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی، با ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، به ترتیب سبب ایجاد منفذ در یاخته سرطانی و راه‌اندازی مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند. ترشح اینترفرون نوع ۲ نیز با فعال کردن ماکروفاژها به از بین بردن یاخته‌های

سرطانی کمک می‌کنند.

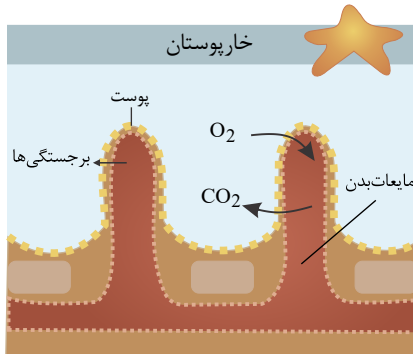
گزینه (۴): در تنش‌های طولانی مدت غلظت هورمون کورتیزول درون خون افزایش می‌یابد. کورتیزول سبب سرکوب سیستم ایمنی و در نتیجه ضعف سیستم ایمنی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی می‌شود، پس نمی‌تواند در کاهش اندازه تومور موثر باشد.

۲۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴ جاندار مورد مطالعه مچنیکوف، لارو ستاره دریایی بود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): ستاره دریایی دارای ساده‌ترین نوع آبشش یعنی برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی است.

گزینه (۲): طبق شکل مقابل ستاره دریایی شبکه مویرگ یکنواختی در زیر پوست خود ندارد.



گزینه (۳): ستاره دریایی همانند لارو خود در زیر پوست یعنی در سلوم خود دارای یاخته‌های آمیبی است.

گزینه (۴): سخت پوستان و ستاره دریایی جز بی مهرگان هستند. بی مهرگان فاقد اسکلت درونی می‌باشند.

۲۰۶ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت هستند و در خط دوم دفاع شرکت می‌کنند.

گزینه (۲): گیرنده‌های آنتی ژنی در انواع لنفوسیت‌های شرکت کننده در خط سوم دفاع متفاوت است.

گزینه (۳): لنفوسیت‌های  $T$  قبل از بلوغ نیز وارد خون می‌شوند.

گزینه (۴): همه گلبول‌های سفید و از جمله لنفوسیت‌ها توانایی دیapedz یا تراگذری دارند. تراگذری توانایی تغییر شکل برای عبور از مویرگ‌های خونی است.

۲۰۷ (۱) (۲) (۳) (۴) برای تهیه کاربوتیپ از یاخته‌های تقسیم شونده استفاده می‌شود. یاخته‌های عمقی اپیدرم پوست که نوعی بافت پوششی هستند، کوچک‌ترین گویچه‌های سفید خون یعنی لنفوسیت‌ها و یاخته‌های پوششی سطح زبان از یاخته‌های تقسیم شونده هستند.

یاخته پادتن ساز قدرت تقسیم ندارد.

۲۰۸ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه‌های (۱) و (۲): گروهی از رشته‌های دوک تا صفحه میانی یاخته کشیده می‌شوند. همچنین عده‌ای از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

گزینه (۳): در یاخته‌های گیاهی سانتریول وجود ندارد.

گزینه (۴): رشته‌های دوک پروتئینی هستند و تولیدشان توسط ژن‌های موجود در هسته کنترل می‌شود.

۲۰۹ (۱) (۲) (۳) (۴) در مرحله پروفاز، پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند. در همین مرحله، سانتریول‌ها به دو طرف یاخته جانوری حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مرحله متافاز میتوز، کروموزوم‌ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته آرایش می‌یابند، اما شروع فشرده شدن رشته‌های کروماتین، از مرحله پیش‌چهر یا پروفاز است.

گزینه (۲): در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود. اما دقت کنید برخی یاخته‌ها سانتریول ندارند.

گزینه (۴): در مرحله تلوفاز میتوز، کروموزوم‌ها به رشته‌های کروماتینی تبدیل می‌شوند. اما در پایان این مرحله از تقسیم میتوز یک یاخته با دو هسته دارای ماده ژنتیک مشاهده می‌شود و با تقسیم سیتوپلاسم اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند و دو یاخته جدید تشکیل می‌شود.

۲۱۰ (۱) (۲) (۳) (۴) شکل مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز می‌باشد. مورد (ب) درست بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) نادرست، در مرحلهٔ پروفاز (مرحلهٔ قبل از پرومتافاز) دقت کنید رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند به طوری که به تدریج، با میکروسکوپ نوری می‌توان آنها را مشاهده کرد.

ب) درست، ناپدید شدن هستک (ها) مربوط به مرحلهٔ پروفاز می‌باشد.

ج) نادرست، از بین رفتن پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به صورت کامل مربوط به پرومتافاز می‌باشد.

د) نادرست، همانندسازی مادهٔ ژنتیک هسته‌ای، در مرحلهٔ S انجام می‌شود. و مرحلهٔ S بخشی از مرحلهٔ اینترفاز است و اینترفاز بلافاصله مرحلهٔ قبل از پروفاز است، نه پرومتافاز.

۲۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ فشرده شدن کروموزوم‌ها، از مرحلهٔ پروفاز شروع شده و تا متافاز ادامه دارد، در متافاز، کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی می‌رسند. کوتاه شدن رشته‌های دوک در مرحلهٔ آنافاز میتوز صورت می‌گیرد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در مرحلهٔ پروفاز میتوز، سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.  
گزینهٔ ۳: مربوط به مرحلهٔ پروفاز میتوز است.

گزینهٔ ۴: در مرحلهٔ تلوفاز میتوز، رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود.

۲۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ تومور بدخیم یا سرطان در اثر بروز بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیک ایجاد می‌شوند.

۲۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ تلوفاز میتوز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود و در پایان یک یاخته با دو هسته مشاهده می‌گردد.

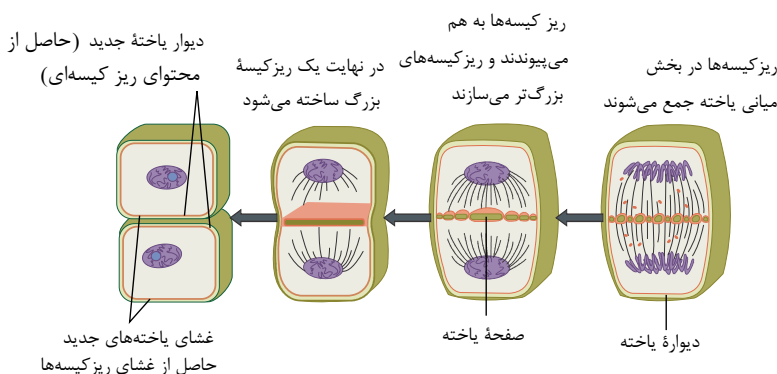
۲۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در انسان در مرحلهٔ تلوفاز میوز ۲ کروموزوم‌های تک کروماتیدی به صورت کروماتین درمی‌آیند و در هر قطب یاخته پوشش هسته در اطراف یک مجموعهٔ کروموزومی تشکیل می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ و ۲ کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف می‌شوند، در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ به هر کروموزوم یک رشتهٔ دوک، اما در مرحلهٔ متافاز میوز ۲ به هر کروموزوم دو رشتهٔ دوک متصل است.

گزینهٔ ۲: دقت کنید برای آنافاز میوز ۱ صادق نیست.

گزینهٔ ۳: تترادها در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ تشکیل و در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ با حرکت کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته از بین می‌روند، در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.

۲۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید پس از تشکیل ریزکیسهٔ بزرگ، با اتصال غشای ریزکیسه به غشای یاخته مادری، تقسیم میان یاخته پایان می‌پذیرد.



۲۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ و ۲ یک یاختهٔ جانوری در هر قطب یاخته، یک جفت سانتیریول مشاهده می‌شود.

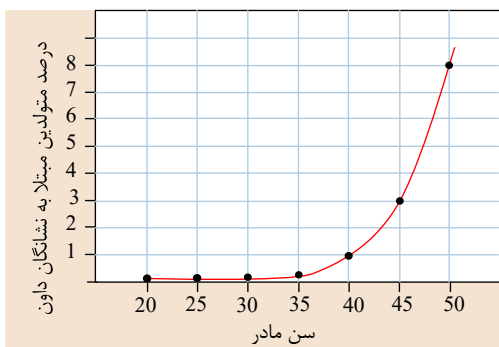
۲۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ یاخته‌های پیکری به شکل‌های بدون هسته (مانند گویچهٔ قرمز بالغ)، یا تک هسته‌ای (مانند یاخته‌های پوششی) و یا دارای بیش از یک هسته (مانند ماهیچهٔ اسکلتی) هستند و در هر هسته دو مجموعهٔ کروموزومی (۴۶ کروموزوم) دارند ( $2n = 46$ ) بنابراین، یاخته‌ای پیکری با یک کروموزوم شمارهٔ یک نمی‌تواند وجود داشته باشد.

۲۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار های چهار کروماتیدی، تتراد گفته می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در میوز در بدن انسان تشکیل مجدد پوشش هسته در مراحل تلوفاز میوز ۱ و ۲ رخ می‌دهد.  
گزینهٔ ۳: در مرحلهٔ آنافاز ۲ میوز در بدن انسان، کروموزوم‌های تک کروماتیدی به قطبین یاخته کشیده می‌شوند.  
گزینهٔ ۴: در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، تترادها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

۲۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست- احتمال خطای میوزی در زنان افزایش می‌یابد.  
گزینهٔ ۲: نادرست- با افزایش سن زنان بعد از ۲۰ سالگی، تراکم استخوان کاهش و احتمال ابتلا به پوکی استخوان افزایش می‌یابد، همچنین با افزایش سن بعد از شروع سن بلوغ، احتمال خطای میوزی و تولد فرزندان مبتلا به نشانگان داون افزایش می‌یابد.  
گزینهٔ ۳: درست- باتوجه به نمودار زیر، در مادران ۴۵ ساله ۳ درصد متولدین و در مادران ۴۰ ساله ۱ درصد متولدین به نشانگان داون مبتلا شده‌اند.



گزینهٔ ۴: نادرست- احتمال ابتلا فرزندان به نشانگان داون در مادران ۳۵ ساله صفر نمی‌باشد.

۲۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور صورت سؤال تقسیم میتوز می‌باشد. در مرحلهٔ واپسین چهار (تلوفاز) کروموزوم‌ها به صورت کروماتین درمی‌آیند که مرحلهٔ قبل از آن مرحلهٔ آنافاز است. در مرحلهٔ آنافاز تعداد کروموزوم‌های یاخته افزایش می‌یابد.

۲۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخهٔ یاخته‌ای از کنترل خارج شود. پروتئین‌ها، تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند.

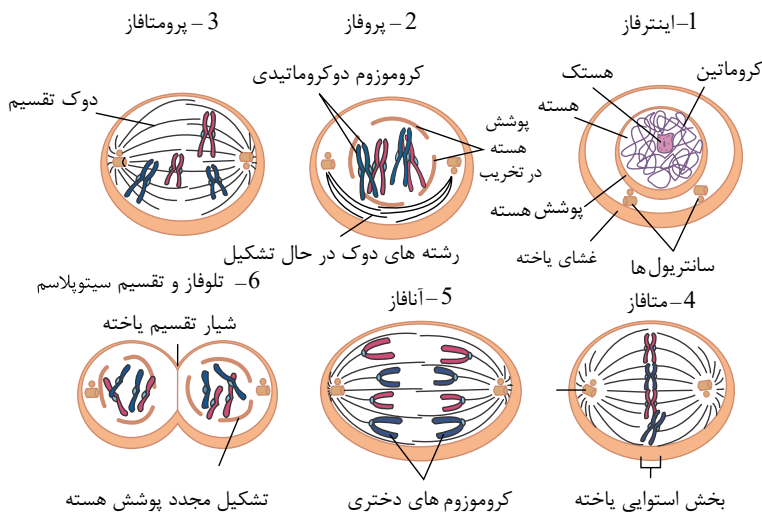
۲۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در تقسیم رشتمان بدن انسان، ابتدا در مرحلهٔ پروفاز، سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته شروع به حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم شکل می‌گیرد. سپس در مرحلهٔ پرومتافاز، سانترومر کروموزوم‌ها به گروهی از رشته‌های دوک متصل می‌شوند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲: رشته‌های کروماتین در مرحلهٔ پروفاز، فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند؛ درحالی‌که پروتئین‌های اتصال کروماتیدها در ناحیهٔ سانترومر در مرحلهٔ آنافاز تجزیه می‌شود.

گزینهٔ ۳: مقدار دنا، طی همانندسازی و در مرحلهٔ S دو برابر می‌شود، که قبل از همهٔ مراحل میتوز روی می‌دهد.

گزینهٔ ۴: در انسان کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند (نه هسته). در این مرحله پوشش هسته از بین رفته است.

۲۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به شکل، ناپدید شدن هستک (ها) در مرحلهٔ پیش‌چهار (پروفاز) رخ می‌دهد، اما اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به گروهی از ریزلوله‌ها در مرحلهٔ پیش‌پس‌چهار (پرومتافاز) است.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بیانگر مرحله پسین چهر (آنافاز) است.  
گزینه ۳: بیانگر مرحله واپسین چهر (تلوفاز) است.  
گزینه ۴: بیانگر مرحله پیش چهر (پروفاز) است.

۲۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ صورت سؤال به تقسیم میوز اشاره دارد.

در حالت طبیعی، در مراحل آنافاز میوز ۱ و ۲، تعداد کروماتیدهای یاخته ثابت است و تغییر نمی کند.  
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) دقت کنید که همانندسازی ماده ژنتیک هسته ای در طی تقسیم میوز صورت نمی گیرد.

گزینه ۲) دقت کنید در مراحل متافاز ۱ و ۲، میوز هسته در سلول مشاهده نمی شود.

۴) در مرحله پروفاز میوز ۱، به هر کروموزوم یک رشته دوک متصل می شود.

۲۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ افرادی که فقط مبتلا به نشانگان داون هستند، در یاخته های پیکری هسته دار خود، در هر هسته ۴۷ کروموزوم

دارند. هسته یاخته های پیکری فرد مبتلا به سندروم داون اگر زن باشد دو کروموزوم  $X$  و اگر مرد باشد یک کروموزوم  $X$  و یک کروموزوم  $Y$  دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) گویچه های قرمز بالغ فاقد کروموزوم می باشند.

گزینه ۲ و ۳) یاخته های ماهیچه اسکلتی چند هسته ای می باشند.

۲۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «ب» و «د» صحیح هستند. توجه داشته باشید که صورت سؤال هم می تواند مربوط به تقسیم میتوز یک یاخته

هاپلوئید باشد و هم مربوط به تقسیم میوز ۲ در یک یاخته دیپلوئید.

بررسی موارد:

مورد «الف»: این یاخته در مرحله متافاز است و پس از آن وارد مرحله آنافاز می شود.

مورد «ب»: اسپرماتوسیت ثانویه که تقسیم میوز ۲ را انجام می دهد، خود حاصل تقسیم اسپرماتوسیت اولیه است.

مورد «ج»: تقسیم میوز ۲ اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم و شروع فرایند لقاح، در لوله رحمی کامل می شود نه درون تخمدان.

مورد «د»: در رابطه با تقسیم میتوز یاخته های جانوری هاپلوئید مثل یاخته های زنبور عسل نر صادق است.

۲۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط موارد (ب) و (ج) عبارت درستی را بیان می کند.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) حذف یاخته های اضافی از بخش های عملکردی است.

مورد د) این عمل مربوط به بافت مردگی نیست.

۲۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ هورمون رشد که سبب تقسیم یاخته های غضروفی در صفحات رشد می شود، سبب افزایش فعالیت پروتئین های

اکتین و میوزین در هنگام تقسیم میان یاخته می شوند و هورمون  $FSH$  نیز در زنان باعث تقسیم یاخته های فولیکولی می شود.

هورمون LH در مردان با تحریک یاخته‌های بینابینی، سبب ترشح تستوسترون از آن‌ها می‌شود و هورمون FSH در مردان با تحریک یاخته‌های سرتولی، تمایز اسپرم‌ها را تسهیل می‌کند.

۲۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است و لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم یاخته‌های چربی است، که هر دو در پی تقسیمات تنظیم نشده در بدن ایجاد شده‌اند.

۲۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ این تصویر به مرحله پرومتافاز اشاره می‌کند. مرحله قبل از آن، پروفاز و بعد از آن متافاز است. موارد الف و ج عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: در مرحله متافاز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند.

مورد «ب»: در مرحله پروفاز می‌توان قسمت‌هایی از پوشش هسته را مشاهده کرد.

مورد «ج»: در مرحله متافاز سانتیریول‌ها از هم دور شده‌اند و دیگر فاصله بین آن‌ها در این مرحله بیشتر نمی‌شود.

مورد «د»: در مرحله متافاز، رشته‌های دوک توسط سانتیریول‌ها سازماندهی می‌شوند.

## 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 |
| ۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| ۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۶۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| ۷۱  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۲  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۳  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۴  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۵  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۶  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۷  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۸  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷۹  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۰  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۱  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۲  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۳  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۴  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۵  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۶  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۷  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۸  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸۹  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۰  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۱  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۲  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۳  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۴  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۵  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۶  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۷  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۸  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹۹  | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| ۱۰۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |



- ۱۴۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۴۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۵۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۳  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۱۶۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۶۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۷۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۶  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۱۸۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۸۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۱۹۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۰۹  ۱  ۲  ۳  ۴

- ۲۱۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۱۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۰  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۱  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۲  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۳  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۴  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۵  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۶  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۷  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۸  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۲۹  ۱  ۲  ۳  ۴
- ۲۳۰  ۱  ۲  ۳  ۴