

- ۱- به طور معمول، در مرحله پروفاز میوز ۱ یاخته جانوری ..... قبل از ..... صورت می گیرد.  
 (۱) فشرده شدن کامل کروموزوم های مضاعف - کنار هم قرار گرفتن کروموزوم ها از طول  
 (۲) تشکیل ساختارهای تترادی - شروع افزایش میزان فشردگی رشته های کروماتین  
 (۳) اتصال رشته های دوک به کروموزوم ها - تجزیه شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف در یاخته  
 (۴) شکل گیری ساختارهای متشکل از چهار کروماتید - تجزیه کامل پوشش اطراف هسته یاخته

۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

« در تقسیم کاستمان (میوز) یک یاخته جانوری، هر رشته ی دوک تقسیم، ..... »

- (الف) در مرحله ی تلوفاز ناپدید می شود.  
 (ب) حداکثر در مرحله متافاز طویل می شود.  
 (ج) در مرحله ی پرومتافاز، به سانترومر فام تن های دو فامینکی متصل می شوند.  
 (د) به دنبال فاصله گرفتن دو استوانه ی عمود بر هم میانک (سانتریول) از هم، شروع به تشکیل می کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان، هر خطایی که منجر به تغییر در تعداد فام تن ها شود، با ..... »

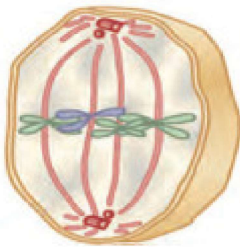
- (۱) عدم جدا شدن فامینک های خواهری همراه است.  
 (۲) آمیزه ای از نشانه های یک بیماری همراه است.  
 (۳) تولید یاخته های چندلادی همراه است.  
 (۴) مشاهده ی کاربوتیپ قابل شناسایی است.

۴- در هر مرحله ای از تقسیم کاستمان یاخته جانوری که ساختارهای چهارتایی (تتراد) در یاخته قابل رویت است، کدام مورد دیده می شود؟

- (۱) میانک ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند.  
 (۲) فام تن ها در سیتوپلاسم یاخته جابه جا می شوند.  
 (۳) سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.  
 (۴) پوشش هسته و شبکه ی آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می شوند.

۵- یاخته زیر در مرحله ای از تقسیم میوز قرار دارد، کدام گزینه در مورد یاخته زاینده ای که این تقسیم را آغاز کرده است، صدق می کند؟

- (۱) ۸ تتراد در شروع تقسیم تشکیل می دهد.  
 (۲) در مرحله متافاز، دو ساختار چهار کروماتیدی دارد.  
 (۳) ۸ مولکول دنا در هر قطب آن در انتهای آنافاز یک دیده می شود.  
 (۴) در مرحله پروفاز یک، چهار رشته دوک به فام تن های آن اتصال دارند.



۶- کدام گزینه درباره هر نوع تقسیم هسته در انسان که می تواند با ایجاد ناهنجاری عددی و با هم ماندن یک جفت از فام تن ها همراه باشد، صحیح است؟

- (۱) در نخستین مرحله تقسیم، تتراد تشکیل می شود.  
 (۲) با کاهش عدد کروموزومی یاخته های حاصل همراه است.  
 (۳) قبل از شروع تقسیم هسته، سانتریول ها همانند سازی می کنند.  
 (۴) در انتهای تقسیم، دو یاخته با عدد کروموزومی متفاوت ایجاد می شود.

۷- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «به طور طبیعی، هر یاخته ۴۶ کروموزومی و در حال تقسیم که در انتهای مرحله ..... قرار دارد، به طور قطع .....»
- ۱) متافاز میوز یک - در هر قطب یاخته دارای یک جفت سانتیول می باشد.
  - ۲) تلوفاز میوز دو - دارای دو هسته حاوی ۲۳ کروموزوم می باشد.
  - ۳) آنافاز میوز دو - چهار یاخته هاپلوئید جدا از هم تولید می کند.
  - ۴) پروفاز میوز یک - دارای ۲۳ جفت کروموزوم همتا می باشد.

۸- اولین لایه ای از دیواره ی یک یاخته گیاهی که از تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می شود، دارای کدام مشخصه ی زیر است؟

- ۱) از به هم پیوستن اندامک هایی کیسه ای شکل ایجاد می شود.
- ۲) همزمان با مراحل تشکیل آن، رشته های دوک تقسیم ناپدید هستند.
- ۳) بعد از شروع تشکیل لان، ساخت آن پایه گذاری می شود.
- ۴) پس از تشکیل آن، پلاسمودسم پایه گذاری می شود.

۹- کدام گزینه در ارتباط با خطاهای میوزی نادرست است؟

- ۱) در صورتی که سه عدد یاخته ی فاقد کروموزوم هسته ای در انتهای میوز ایجاد شوند، خطای پلی پلوئیدی شدن در آنافاز میوز ۱ و ۲ رخ داده است.
- ۲) در صورتی که باهم ماندن کروموزومها فقط در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، در نهایت ۴ عدد یاخته ی غیرطبیعی از نظر تعداد کروموزومها ایجاد می شوند.
- ۳) در صورتی که فقط دو عدد یاخته ی طبیعی از نظر تعداد کروموزومها در انتهای میوز مشاهده شوند، قطعاً هیچ گونه خطایی در آنافاز میوز ۱ رخ نداده است.
- ۴) در صورتی که خطای باهم ماندن کروموزومها فقط در آنافاز میوز ۲ یکی از یاخته ها رخ دهد، تعداد سانترومر یکی از یاخته های حاصل، کم تر از سایرین است.

۱۰- کدام گزینه درباره ی تقسیم کاستمان یک یاخته ی « $2n = 20$ » درست است؟

- ۱) در مرحله ی متافاز ۱، ۵ تتراد (چهار تیه) روی دوکها قرار دارند.
- ۲) در مرحله ی متافاز ۲، فام تن های درون هسته ی هر یاخته، دو فامینکی اند.
- ۳) در مرحله ی تلوفاز ۲، فام تن های درون هسته ی هر یاخته، تک فامینکی اند.
- ۴) در مرحله ی تلوفاز ۱، درون هسته ی هر یاخته، ۵ مولکول دنا وجود دارد.

۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در مرحله ی ..... رشتمان (میتوز) ..... مرحله ی ..... کاستمان (میوز)، .....»

- ۱) متافاز - همانند - پروفاز ۱ - سانترومر کروموزومها، از یک طرف به رشته های دوک متصل است.
- ۲) پروفاز - برخلاف - تلوفاز ۱ - نمی توان کنار هم قرار گرفتن کروموزومهای همتا از طول را مشاهده کرد.
- ۳) آنافاز - برخلاف - آنافاز ۱ - دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی در یاخته دیده می شود.
- ۴) پروفاز - همانند - پروفاز ۱ - پوشش هسته و شبکه ی آندوپلاسمی به طور کامل تخریب می شوند.

۱۲- چند مورد در ارتباط با هر فرد مبتلا به نشانگان داون با قاطعیت درست است؟

- الف) به طور حتم پدر مبتلا به نشانگان داون داشته است.
- ب) دارای یک عدد کروموزوم ۲۱ اضافی در همه ی یاخته های پیکری خود است.
- ج) در برخی از یاخته های موجود در پیکر این فرد طی نوعی تقسیم، کروموزومهای همتا از هم جدا می شوند.
- د) بالا بودن سن مادر در هنگام بارداری این فرد، تنها عامل بروز این بیماری بوده است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

- ۱۳- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌ای که زندگی انسان با آن آغاز می‌شود، صادق است؟  
 (۱) به طور حتم هر کروموزوم موجود در هسته‌ی آن دارای کروموزوم‌های مشابه خود است.  
 (۲) توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی را در بخشی از حیات خود دارد.  
 (۳) اطلاعات ژنتیکی موجود در آن با اطلاعات ژنتیکی ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت پوششی فرد یکسان است.  
 (۴) همانند هر یاخته‌ای در بدن انسان با تقسیم اطلاعات ذخیره‌شده در مولکول‌های دناى خود، آن اطلاعات را به یاخته‌های بعدی منتقل می‌کند.

۱۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاخته پیکری انسان به وقوع می‌پیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض این‌که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم) ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، ..... زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، ..... تولید می‌شود.»

- (۱) برخلاف - گامت‌های طبیعی  
 (۲) نسبت به - گامت‌های متنوع‌تری  
 (۳) نسبت به - تعداد کمتری گامت غیرطبیعی  
 (۴) همانند - به تعداد گامت‌های طبیعی، گامت‌های غیرطبیعی

۱۵- کدام عبارت درباره‌ی هر یاخته‌ی حاصل از کاستمان ۲ یک یاخته‌ی چهارلادی ۲۸ فام‌تنی، قطعاً درست است؟

- (۱) دارای دو مجموعه فام‌تن دو فامینکی است.  
 (۲) فام‌تن‌های هر مجموعه، دو به دو هم‌تا هستند.  
 (۳) در هر مجموعه‌ی فام‌تنی، یک فام‌تن جنسی وجود دارد.  
 (۴) هر مجموعه‌ی فام‌تنی، شامل هفت فام‌تن تک فامینکی است.

۱۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) احتمال به وجود آمدن فرزند مبتلا به بیماری نشانگان داون در یک مادر ۴۵ ساله تقریباً ۱۰ برابر یک مادر ۳۵ ساله است.  
 (۲) با هم ماندن کروموزوم‌ها فقط منجر به افزایش تعداد کروموزوم در یاخته‌ها می‌شود.  
 (۳) با افزایش سن مادر، احتمال خطای منجر به افزایش تعداد کروموزوم در یاخته‌ها می‌شود.  
 (۴) در زنان برخلاف مردان، مصرف دخانیات و نوشیدنی‌های الکلی در روند جدا شدن کروموزوم‌ها اختلال ایجاد می‌کند.

۱۷- در انسان در طی مرحله‌ای از میوز که تعداد ..... مضاعف می‌گردد، ..... .

- (۱) سانترومرها - برخلاف متافاز میتوز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی از استوای یاخته دور می‌شوند.  
 (۲) کروموزوم‌ها - همانند پروفاز میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی درون هسته قرار می‌گیرند.  
 (۳) کروموزوم‌ها - همانند متافاز میتوز، دو مجموعه کروموزومی درون یاخته وجود دارد.  
 (۴) سانترومرها - برخلاف پرومتافاز میتوز، طول رشته‌های دوک تغییر می‌کند.

۱۸- چند مورد از موارد زیر، در هر دو مرحله کلی تقسیم کاستمان یاخته اولیه دولا (دیپلوئید) رخ می‌دهد؟

الف- تولید هسته‌های تک‌لاد

ب- مضاعف شدن دناى هسته

ج- جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم

د- مرتب شدن تترادها در استوای یاخته

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۹- در مرحله‌ای از کاستمان که ساختارهای چهارتایی (تتراد) در حال ..... قطعاً ..... .

- ۱) ناپدید شدن اند - رشته‌های متصل به دو طرف سانترومر هر فام‌تن در حال کوتاه شدن‌اند.
- ۲) تشکیل اند - فام‌تن‌های هم‌تا ابتدا فشرده و سپس از طول کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳) ناپدید شدن اند - هر یک از فام‌تن‌های هم‌تا در حداکثر فشرده‌گی خود قرار دارند.
- ۴) تشکیل اند - پوشش هسته به‌طور کامل ناپدید شده است.

۲۰- در مراحل تقسیم میوز یک یاختهٔ دولا دی، یاخته در انتهای آنافاز ۲ نسبت به یاخته ..... .

- ۱) متافاز ۱، فام‌تن‌های کم‌تری دارد.
- ۲) متافاز ۲، فام‌تن‌های بیش‌تری دارد.
- ۳) آنافاز ۱، کروماتیدهای بیش‌تری دارد.
- ۴) تلوفاز ۲، کروماتیدهای کم‌تری دارد.

۲۱- در مرحله‌ی ..... تقسیم میتوز همانند مرحله‌ی ..... میوز ..... ، .....

- ۱) پروفاز - پروفاز ۲ - کروماتین‌ها شروع به فشرده شدن می‌کنند.
- ۲) پرومتافاز - متافاز ۱ - سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۳) تلوفاز - تلوفاز ۲ - در صورت با هم نماندن کروموزوم‌ها، دو هسته با عدد کروموزومی یکسان به وجود می‌آیند.
- ۴) آنافاز - آنافاز ۱ - عدد کروموزومی ۲ برابر می‌شود.

۲۲- یک گیاه دانه‌دار و یک جانور پستاندار عدد فام تنی یکسانی دارند، حداکثر در چند مورد با هم تفاوت دارند؟

- عوامل مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم یاخته
  - تعداد تترادها در مرحله‌ی پروفاز ۱ یاخته‌ی زاینده
  - تنوع مولکول‌های DNA در یاخته‌های پیکری
  - تعداد سانترومرها در هر یاخته‌ی حاصل از رشتمان
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۲۳- کدام عبارت درباره‌ی تقسیم میوز طبیعی در انسان، درست است؟

- ۱) تعداد فام‌تن، در یاخته‌های حاصل از میوز ۱ و ۲ با هم برابرند.
- ۲) محصول نهایی تقسیم میوز هر یاخته، چهار گامت تک‌لاد است.
- ۳) تعداد مولکول‌های DNA، در هر یاخته‌ی تک‌لاد، ۲۳ عدد است.
- ۴) هر یاخته‌ی حاصل از میوز ۱ بلافاصله میوز ۲ را آغاز می‌کند.

۲۴- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های پیکری مرد مبتلا به نشانگان داون در مرحله  $G_1$ ، نمی‌تواند صحیح باشد؟

- ۱) وجود بیش از سه فام‌تن شماره‌ی ۲۱ در یاخته
- ۲) وجود تنها یک فام‌تن X در هسته
- ۳) وجود بیش از یک فام‌تن Y در هسته
- ۴) وجود بیش از ۴۷ فام‌تن در یاخته

۲۵- در کدام گزینه نام مرحله و اتفاق مربوط به آن به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) آنافاز ۱- جدا شدن کروماتیدهای هر کروموزوم
- ۲) پروفاز ۱- قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم
- ۳) تلوفاز ۲- کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها
- ۴) متافاز ۲- قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۲۶- در یک یاختهٔ  $n = ۴$ ، .....

- ۱) همانند یاختهٔ  $4n = ۴$ ، طی پروفاز میوز I دو تتراد ایجاد می‌شود.
- ۲) همانند یاختهٔ  $2n = ۴$ ، طی خطای میتوزی، یاخته چند لاد ایجاد می‌شود.
- ۳) برخلاف یاختهٔ  $4n = ۴$ ، چهار نوع کروموزوم غیر هم‌تا مشاهده می‌شود.
- ۴) برخلاف یاختهٔ  $2n = ۴$ ، کروموزوم مضاعف در متافاز مشاهده نمی‌شود.

۲۷- کدام گزینه در مورد تقسیم میوز سلولی که ۲۸ کروموزوم درون هسته دارد و کروموزوم‌های آن، چهار تا چهار تا با هم مشابه‌اند، درست است؟

- (۱) در مرحله‌ی پروفاز I، ۷ تتراد تشکیل می‌شود.
  - (۲) درون هسته‌ی هر سلول هاپلوئید، ۱۴ سانترومر وجود دارد.
  - (۳) در مرحله‌ی تلوفاز II، سلول‌ها فاقد کروموزوم‌های همتا هستند.
  - (۴) در مرحله‌ی متافاز II، روی دوک تقسیم هر سلول دو مجموعه کروموزوم قرار دارد.
- ۲۸- 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 دوسوی یاخته
- (۴) قرار گرفتن ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای یاخته

۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در حالت طبیعی در یک یاخته دیپلوئید جانوری با قدرت تقسیم میوز، در مرحلهٔ .....»

- (۱) آنافاز میوز ۲ همانند آنافاز میوز ۱، تعداد سانترومرهای یاخته‌ی در حال تقسیم افزایش می‌یابد.
- (۲) تلوفاز میوز ۲ همانند تلوفاز میوز ۱، در هر قطب یاخته، اطراف یک مجموعه کروموزوم غشای هسته شکل می‌گیرد.
- (۳) پروفاز میوز ۲ برخلاف پروفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- (۴) متافاز میوز ۲ برخلاف میوز ۱، کروموزوم‌های همتا، در میانهٔ یاخته از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

۳۰- 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 مرحله‌ی 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.