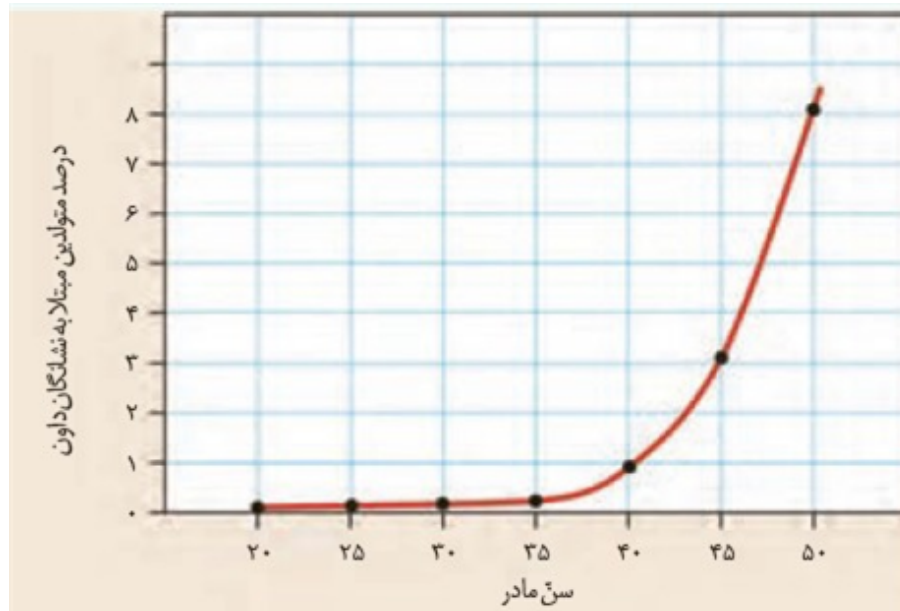




۱ منحنی زیر، رابطه‌ی بین سنّ مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می‌دهد. منحنی را تفسیر کنید.



پاسخ: ۱ الف) با افزایش سن مادر هنگام بارداری یا تولد، احتمال تولد فرزند مبتلا به داون بیش‌تر می‌شود. این افزایش احتمال در سنین بالای ۴۰ سال بسیار بیش‌تر خواهد بود. (ب) ۸ درصد پ) حدود ۱۰ برابر (اگر درصد متولّدین مبتلا به داون در مادران ۳۵ ساله را حدوداً $\frac{1}{3}$ درصد در نظر بگیریم).

۲ با استفاده از منابع علمی، با انواع دیگری از بیماری‌های ناشی از با هم ماندن فام‌تن‌ها آشنا شوید و گزارش این بررسی را در کلاس ارائه کنید.

پاسخ: ۱ پاسخ به عهده‌ی دانش‌آموز

۳ با استفاده از خمیربازی و با رعایت موارد بهداشتی، طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم کاستمان را بسازید. برای این کار، عدد فام‌تنی یاخته‌ی فرضی را ۴، ۶ و ۸ در نظر بگیرید. بهتر است که هر مجموعه از فام‌تن‌ها با یک رنگ انتخاب شوند.

پاسخ: ۱ پاسخ به عهده‌ی دانش‌آموز

۴ تقسیم کاستمان ۲ را با تقسیم رشتان مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟

پاسخ: ۱ این دو فرایند از نظر نحوه‌ی آرایش کروموزوم‌ها در مراحل مختلف مشابه‌اند، ولی عدد کروموزومی سلول‌های میوز ۲ نصف تعداد کروموزوم‌های سلول‌های مادری قبل از میوز است.

تقسیم کاستمان ۱ از نظر نحوه‌ی آرایش فام‌تن‌ها و جدا شدن آن‌ها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد. آیا می‌توانید با توجه به شکل‌های رشتمان و کاستمان، این تفاوت‌ها را بیان کنید.

پاسخ: ۱

کروموزوم‌های هم‌تا در میوز ۱ تشکیل تتراد می‌دهند، ولی در میتوز خیر. کروموزوم‌های هم‌تا در میوز ۱ روی یک رشته دوک قرار می‌گیرند ولی در میتوز روی رشته‌های جداگانه دوک قرار می‌گیرند.

در آنافاز ۱ میوز کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند، ولی در آنافاز میتوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

در پایان تقسیم میوز ۱، عدد کروموزومی نصف می‌شود، ولی در میتوز عدد کروموزومی ثابت می‌ماند.

۶

با استفاده از خمیربازی (چند رنگ) و با رعایت موارد بهداشتی، مراحل تقسیم رشتمان را طراحی کنید. برای این کار، عدد فام‌تنی یاخته‌ی فرضی را ۴ یا ۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه فام‌تن‌ها را با یک رنگ انتخاب کنید و با توجه به این فعالیت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) در متافاز فام‌تن‌های هم‌تا نسبت به هم چگونه روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟
ب) با توجه به عدد فام‌تنی انتخابی، تعداد فام‌تن‌ها و فامینک‌ها را قبل و بعد از رشتمان تعیین کنید.

پاسخ: ۱

الف) به صورت مستقل و جداگانه

ب) تعداد کروموزوم‌ها و کروماتیدها بعد از میتوز با هم برابرند ولی قبل از میتوز تعداد کروماتیدها، دو برابر تعداد کروموزوم‌ها است.

۷

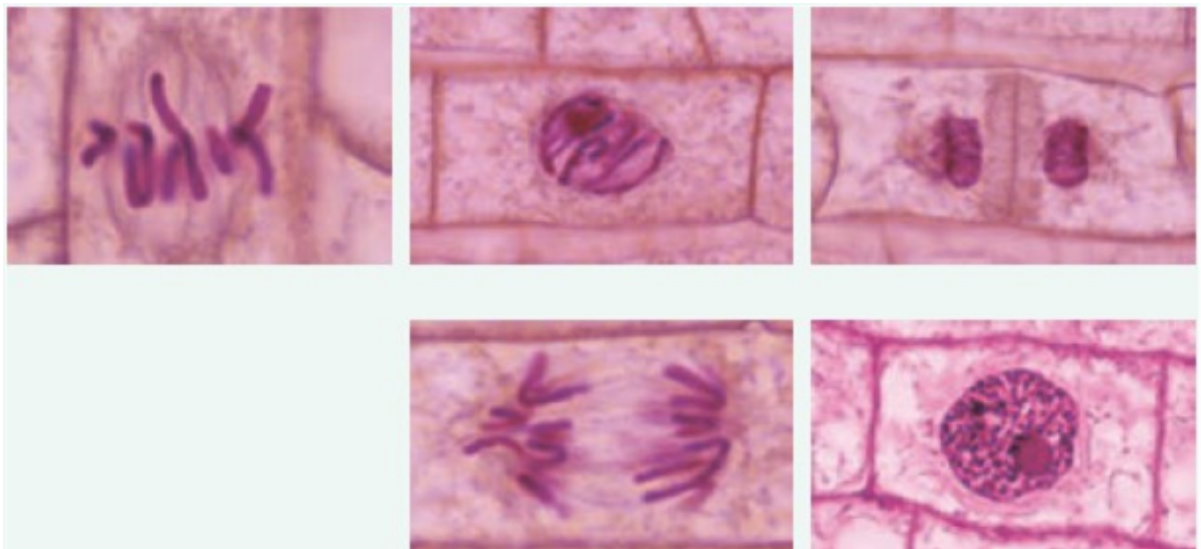
با استفاده از منابع علمی بررسی کنید که کدام نوع از سرطان‌ها در کشور ما شیوع بیشتری دارند. چرا بعضی انواع سرطان در بخش‌های خاصی از کشور ما شایع‌ترند؟

پاسخ: ۱

پاسخ به عهده‌ی دانش‌آموز

۸

با توجه به آنچه درباره‌ی چرخه‌ی یاخته‌ای فراگرفته‌اید تصاویر میکروسکوپی زیر را براساس مراحل آن، با شماره‌گذاری مرتب کنید.



پاسخ: ۱

به ترتیب و از راست به چپ: تلوفاز، پروفاز، متافاز، اینترفاز، آنافاز

در دنیای جانداران یاخته‌های چندهسته‌ای به روش‌های مختلفی ایجاد می‌شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته‌ها آشنا شدید. آیا می‌توانید بعضی از آن‌ها را نام ببرید؟ در مورد نحوه‌ی تشکیل این نوع از یاخته‌ها تحقیق کنید و نتیجه‌ی آن‌را به کلاس ارائه دهید.

پاسخ: ۱ نمونه‌ی این سلول‌ها، سلول ماهیچه‌ی مخطط است که از به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی ایجاد می‌شود. بعضی از سلول‌های چندهسته‌ای هم از تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم حاصل می‌شوند، مانند بعضی قارچ‌ها و آغازیان.

به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

- ۱) در کدام مرحله از میتوز کروموزوم‌ها قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری می‌شوند؟
- ۲) در کدام مرحله از میتوز پوشش شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شود؟
- ۳) در کدام مرحله از میتوز کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند؟

پاسخ: ۱) پروفاز
۲) پرومتافاز
۳) تلوفاز

چهار مورد از عوامل محیطی که موجب اختلال در تقسیم میوز می‌شوند را نام ببرید.

پاسخ: ۱- مصرف دخانیات ۲- نوشیدنی‌های الکلی ۳- مجاورت با پرتوهای مضر ۴- آلودگی‌ها

چرا با افزایش سن مادر، احتمال بروز بیماری نشانگان داون در فرزند بیش‌تر می‌باشد؟

پاسخ: ۱ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیش‌تر می‌شود.

علت بروز نشانگان داون چیست؟

پاسخ: ۱ علت بروز این حالت آن است که یکی از گامت‌های ایجادکننده‌ی فرد، به جای یک کروموزوم شماره‌ی ۲۱، دارای دو کروموزوم ۲۱ بوده است.

نشانگان چیست؟ یک نمونه مثال بزنید.

پاسخ: ۱ به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت نشانگان می‌گویند. نمونه‌ی این حالت نشانگان داون است.

به چه جاندارانی پلی‌پلوئیدی گفته می‌شود؟ مثال بزنید.

پاسخ: ۱ به یاخته یا جاندارانی که یاخته‌های آن بیش از دو دست کروموزوم داشته باشد، چند لاد (پلی‌پلوئید) گفته می‌شود، مثلاً گندم زراعی $6n$ و موز $3n$ کروموزومی‌اند.

تحت چه اتفاقی یاخته دچار پلی‌پلوئیدی شدن می‌شود؟

پاسخ: ۱ اگر در مرحله‌ی آنافاز، همه‌ی کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته‌ی دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود.

پاسخ: ۱ در آزمایشگاه‌ها با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد می‌کنند.

۱۸ چرا اشتباه در روند تقسیم میوز از اهمیت بیش‌تری برخوردار است؟

پاسخ: ۱ اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیش‌تری برخوردارند.

۱۹ متافاز ۱ میوز و متافاز میتوز را مقایسه کنید.

پاسخ: ۱ در متافاز ۱ میوز تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. اما در متافاز میتوز تتراد وجود ندارد و کروموزوم‌ها در حالتی‌که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

۲۰ نتیجه‌ی دقیق تقسیم‌های زیر در انسان را بنویسید. (تعداد کروموزوم‌ها و چند کروماتیدی بودن را بیان کنید).
 (۱) تقسیم میتوز
 (۲) تقسیم میوز ۱
 (۳) تقسیم میوز ۲

پاسخ: ۱ — دو یاخته‌ی $2n$ کروموزومی و تک کروماتیدی
 ۲ — دو یاخته‌ی n کروموزومی و دو کروماتیدی
 ۳ — چهار یاخته‌ی n کروموزومی و تک کروماتیدی

۲۱ مرحله‌ی رخ دادن هریک از اتفاقات زیر را بیان کنید. (ممکن است بعضی موارد چند جواب داشته باشند).
 (۱) کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند.
 (۲) در این مرحله پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
 (۳) کروموزوم‌های هم‌ساخت که هریک دو کروماتیدی‌اند، از هم جدا می‌شوند.

پاسخ: ۱ (۱) پروفاز ۱
 (۲) تلوفاز ۱ - تلوفاز ۲ - تلوفاز میتوز
 (۳) آنافاز ۱

۲۲ درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. (اگر جمله‌ها نادرست است علت نادرستی را بیان کنید).
 الف) در میوز برخلاف میتوز، اینترفاز رخ نمی‌دهد.
 ب) حذف پرده‌های میانی انگشتان در همه پرندها در مرحله‌ی پس از جنینی انجام می‌شود.
 ج) مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب دیده، آن‌ها را حذف می‌کند.

پاسخ: ۱ الف) نادرست — در میوز همانند میتوز، اینترفاز رخ می‌دهد.
 ب) نادرست — حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندها انجام می‌شود.
 ج) درست

۲۳ پرتوهای خورشید چگونه ممکن است باعث بروز سرطان شوند؟

پاسخ: ۱ پرتوهای خورشید دارای اشعه‌ی فرابنفش‌اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دِنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود.

پاسخ: ۱ مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد، مثلاً در بریدگی‌ها و یا سوختگی‌ها یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند به این حالت بافت‌مردگی می‌گویند.

۲۵ در موارد زیر نوع مرگ یاخته را تعیین کنید.
 ۱) سوختگی
 ۲) مرگ یاخته‌های پیر در آفتاب‌سوختگی
 ۳) حذف یاخته‌های اضافی از پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان
 ۴) بریدگی

پاسخ: ۱ -۱ بافت‌مردگی
 ۲- مرگ برنامه‌ریزی شده
 ۳- مرگ برنامه‌ریزی شده
 ۴- بافت‌مردگی

۲۶ عوامل محیطی چگونه در بروز سرطان اثر دارند؟

پاسخ: ۱ عوامل محیطی با آسیب زدن به ساختار DNA در بروز سرطان موثرند.

۲۷ چهار مورد از عوامل محیطی که در بروز سرطان مؤثرند را نام ببرید.

پاسخ: ۱ -۱ پرتوهای فرابنفش ۲- بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها ۳- مواد غذایی دودی شده ۴- قرص‌های ضدبارداری

۲۸ علت شیوع بیش‌تر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع چیست؟

پاسخ: ۱ ژن‌های زیادی که در بروز سرطان موثرند.

۲۹ دو مورد از افرادی را که ممکن است مجبور به پیوند مغز استخوان شوند، نام ببرید.

پاسخ: ۱ -۱ افرادی که تحت تأثیر تابش‌های شدید قرار دارند. ۲- افرادی که شیمی‌درمانی قوی می‌شوند.

۳۰ شیمی‌درمانی و پرتودرمانی به چه یاخته‌هایی می‌توانند آسیب بزنند؟

پاسخ: ۱ یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش

۳۱ شیمی‌درمانی چگونه سبب سرکوب تقسیم یاخته‌ها در بدن می‌شود؟

پاسخ: ۱ شیمی‌درمانی با استفاده از داروها سبب سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه‌ی بدن می‌شود.

۳۲ پرتودرمانی چگونه به درمان سرطان کمک می‌کند؟

پاسخ: ۱ در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به‌طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

سه روش رایج درمان سرطان را نام ببرید.

۳۳

پاسخ: ۱- جراحی ۲- شیمی‌درمانی ۳- پرتودرمانی

۳۴ بافت‌برداری را تعریف کنید.

پاسخ: ۱ بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

۳۵ یاخته‌های سرطانی چگونه متاستاز می‌دهند؟

پاسخ: ۱ یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

۳۶ علت اصلی سرطان چیست؟

پاسخ: ۱ علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده‌ی ژنتیکی است که باعث می‌شود چرخه‌ی یاخته از کنترل خارج شود.

۳۷ ویژگی‌های تومور بدخیم را بیان کنید.

پاسخ: ۱ تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی دارد، یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آن‌جا مستقر شوند و رشد کنند.

۳۸ ملانوما چیست؟

پاسخ: ۱ ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.

۳۹ لیپوما چگونه ایجاد می‌شود و چه نوع توموری است؟

پاسخ: ۱ در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده‌ی یاخته ایجاد می‌کنند. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است.

۴۰ ویژگی‌های تومور خوش‌خیم را بیان کنید و یک نوع متداول آن را نام ببرید.

پاسخ: ۱ تومور خوش‌خیم رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است.

۴۱ تومور چیست؟ انواع تومور را نام ببرید.

پاسخ: ۱ تومور، توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود، تومورها به دو نوع خوش‌خیم و بدخیم تقسیم می‌شوند.

پاسخ: ۱ ایجاد تومور نتیجه‌ی به هم خوردن تعادل میان تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها است.

۴۳ اهمیت نقطه‌ی واری متافازی در یاخته از چه نظر است؟

پاسخ: ۱ نقطه‌ی واری متافازی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

۴۴ نقطه‌ی واری G_1 یاخته را از چه نظر مطمئن می‌کند و عملکرد این نقطه چیست؟

پاسخ: ۱ نقطه‌ی واری G_1 یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرآیندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

۴۵ فرآیندهای مرگ یاخته‌ای در چه شرایطی به راه می‌افتد؟

پاسخ: ۱ اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرآیندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

۴۶ نقطه‌ی واری G_2 در چه شرایطی اجازه‌ی عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد؟

پاسخ: ۱ اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه‌ی واری G_2 اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

۴۷ نقاط واری در چه مراحل قرار دارند؟

پاسخ: ۱ نقطه‌ی واری G_1 - نقطه‌ی واری G_2 - نقطه‌ی واری متافازی

۴۸ عامل رشد در زیر محل زخم در پوست انسان با چه عملکردی سبب افزایش سرعت بهبود زخم می‌شود؟

پاسخ: ۱ نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

۴۹ گیاهان با چه مکانیسمی مانع نفوذ میکروب‌ها در محل آسیب‌دیده‌ی خود می‌شوند؟

پاسخ: ۱ در گیاهان در محل‌های آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، توده‌ی یاخته ایجاد کنند. این توده‌ی یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود.

۵۰ دو یاخته را که می‌توانند دائماً تقسیم شوند نام ببرید.

پاسخ: ۱ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های سرلادی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند.

یاخته‌های سرلادی در چه شرایطی تقسیم خود را کاهش می‌دهند یا متوقف می‌کنند؟

۵۱

پاسخ: ۱ این یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌شوند.

۵۲ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، ریزکیسه‌های دستگاه گلری دارای چه پیش‌سازهایی هستند؟

پاسخ: ۱ این ریزکیسه‌ها دارای پیش‌سازهای تیغی میانی و دیواره‌ی یاخته‌اند.

۵۳ در یاخته‌هایی که حلقه‌ی انقباضی در آن‌ها ایجاد نمی‌شود، سیتوپلاسم چگونه تقسیم می‌شود؟

پاسخ: ۱ در یاخته‌های گیاهی، حلقه‌ی انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه‌ی یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره‌ی جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلری و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغی میانی و دیواره‌ی یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره‌ی یاخته‌ی مادری دو یاخته‌ی جدید از هم جدا می‌شوند.

۵۴ عملکرد حلقه‌ی انقباضی را در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری توضیح دهید.

پاسخ: 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 که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه‌ی انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

۵۵ در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم چگونه شروع می‌شود؟ این رخداد حاصل چیست؟

پاسخ: 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 که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشاء متصل است.

۵۶ در پایان کدام مرحله از میتوز، یاخته دو هسته با ماده‌ی ژنتیکی مشابه دارد؟ دو رخداد از این مرحله را بیان کنید.

پاسخ: ۱ در پایان تلوفاز، یاخته دو هسته با ماده‌ی ژنتیکی مشابه دارد. ۱- در این مرحله رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین درآیند. ۲- در این مرحله پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

۵۷ دو رخداد را که برای جدا شدن کروماتیدها در میتوز ضروری است، بیان کنید.

پاسخ: ۱ ۱- تجزیه‌ی پروتئین اتصالی در ناحیه‌ی سانترومر ۲- کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها

۵۸ کروماتیدها در کدام مرحله‌ی میتوز و چگونه از هم جدا می‌شوند؟

پاسخ: ۱ کروماتیدها در مرحله‌ی آنافاز و با تجزیه‌ی پروتئین اتصالی در ناحیه‌ی سانترومر از هم جدا می‌شوند.

پاسخ: ۱ کروموزوم‌ها در متافاز در حالتی که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

۶۰ در مرحله‌ای از میتوز پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شوند، این رخداد در کدام مرحله و به چه علت انجام می‌شود؟

پاسخ: ۱ این رخداد در مرحله‌ی پرومتافاز انجام می‌شود و علت آن رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها است.

۶۱ مرحله‌ای از میتوز که بلافاصله پس از تشکیل دوک، آغاز می‌شود، کدام مرحله است؟ رخدادهای این مرحله را بیان کنید.

پاسخ: ۱ پرومتافاز مرحله‌ای است که بلافاصله پس از تشکیل دوک آغاز می‌شود. در این مرحله، پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به کروموزوم‌ها برسند. در همین حال سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

۶۲ در مرحله‌ای از میتوز که دوک میتوزی تشکیل می‌شود، چه رخدادهایی اتفاق می‌افتد؟

پاسخ: ۱ دوک میتوزی در مرحله‌ی پروفاز تشکیل می‌شود. در این مرحله، رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. ضمن فشرده شدن کروموزوم، سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

۶۳ قسمتی که در یاخته‌های جانوری، ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهد چه ساختاری دارد و از چه چیزی تشکیل شده است؟

پاسخ: ۱ در یاخته‌های جانوری، میانک (سانتریول‌ها) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند. سانتیریول‌ها، یک جفت استوانه‌ی عمود بر هم‌اند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته همانندسازی می‌کنند. هریک از این استوانه‌ها، از تعدادی لوله‌ی کوچک‌تر پروتئینی تشکیل شده است.

۶۴ کروموزوم‌ها چگونه از هم جدا می‌شوند؟

پاسخ: ۱ با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، کروموزوم‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

۶۵ دوک تقسیم شامل چیست و عملکرد آن هنگام تقسیم چگونه می‌باشد؟

پاسخ: ۱ دوک تقسیم مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر کروموزوم به آن متصل می‌شود. با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، کروموزوم‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

۶۶ دوک تقسیم به چه علت ایجاد می‌شود؟

پاسخ: ۱ برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می‌شود.

پاسخ: ۱ مرحله‌ی G_2 نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن یاخته‌ها آماده‌ی تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند و یاخته‌ها آماده‌ی تقسیم می‌شوند.

۶۸ همانندسازی دنا چه فرآیندی است؟

پاسخ: ۱ همانندسازی دنا فرآیندی است که طی آن از یک مولکول دنا، دو مولکول کاملاً شبیه هم ایجاد می‌شود.

۶۹ دو برابر شدن DNA هسته در کدام مرحله از اینترفاز رخ می‌دهد؟ این دو برابر شدن نتیجه چیست؟

پاسخ: ۱ دو برابر شدن دنا (DNA) هسته، در مرحله‌ی S رخ می‌دهد که نتیجه‌ی همانندسازی است.

۷۰ چه یاخته‌هایی وارد مرحله‌ی G_1 می‌شوند؟ مثال بزنید.

پاسخ: ۱ یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در مرحله‌ی G_1 متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G_1 وارد می‌شوند. نوروں نمونه‌ای از این یاخته‌ها است.

۷۱ در مرحله‌ای از چرخه‌ی یاخته‌ای که یاخته‌ها بیش‌تر مدّت زندگی خود را در آن مرحله می‌گذرانند، چه کارهایی انجام می‌شود؟ این مرحله خود شامل چه مراحل می‌شود؟ نام ببرید.

پاسخ: ۱ کارهایی مانند رشد، ساخت مواد موردنیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود. این مرحله همان اینترفاز است که شامل مراحل G_1 ، S و G_2 است.

۷۲ چرخه‌ی یاخته‌ای چیست؟ مراحل آن را نام ببرید.

پاسخ: ۱ مرحله‌ی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه‌ی یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است.

۷۳ کاریوتیپ چیست و به چه منظوری تهیه می‌شود؟

پاسخ: ۱ کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند و به منظور تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی تهیه می‌شود.

۷۴ آیا ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری دو گونه مختلف از جانداران یکسان باشد؟ با ذکر مثال توضیح دهید.

پاسخ: ۱ ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران شبیه هم باشد، مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ کروموزوم وجود دارد، ولی به‌طور مسلّم ژن‌های آن‌ها بسیار متفاوت‌اند.

پاسخ: ۱ هر رشته‌ی کروماتین از واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) تشکیل می‌شود که در آن مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

۷۶ عدد کروموزومی را تعریف کنید.

پاسخ: ۱ هرگونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی می‌گویند.

۷۷ زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی ماده‌ی وراثتی چگونه است؟ و ماده‌ی وراثتی هسته به چه شکل دیده می‌شود؟

پاسخ: ۱ زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی ماده‌ی وراثتی هسته، کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های در هم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند.

۷۸ فامتن‌ها چگونه ایجاد می‌شود؟

پاسخ: ۱ پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی دو برابر می‌شوند و با فشردن، فامتن (کروموزوم‌ها) را ایجاد می‌کنند.