



نام و نام خانوادگی :

زمان آزمون :

پایه تحصیلی :

نام درس :

نام دبیر :

نام آموزشگاه :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۰۴/۲۹

عنوان آزمون : بانک تست زیست یازدهم

تجربی (فصل ۶ تقسیم یاخته)

۱ با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از نوعی تقسیم در نوعی یاخته را نشان می‌دهد، در صورت عدم وقوع اشتباهات
حین تقسیم به طور حتم



بخش استوایی یاخته

۱ دو یاخته حاصل از این تقسیم دارای چهار مولکول دنا در هسته خود خواهند بود.

۲ بلافاصله پس از این مرحله عدد کروموزومی یاخته دو برابر خواهد شد.

۳ عدد کروموزومی یاخته ابتدایی به صورت $2n = 8$ بوده است.

۴ قبل از این مرحله ساختارهای تشکیل‌دهنده تتراد از هم جدا شده‌اند.

۲ کدام مورد بین لیپوما و ملانوما مشترک است؟

۱ یاخته‌های سرطانی آن می‌تواند موجب اختلال در کار بافت‌های سالم شود.

۲ تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم خورده است.

۳ در یکی از لایه‌های مخاطی لوله‌ی گوارش پدید می‌آید.

۴ در افراد بالغ متداول است.

۳ یک یاخته پیکری انسان سالم که در مرحله آنافاز قرار گرفته است، با یاخته‌ای که در مرحله پرومتافاز قرار دارد، از نظر با یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند. (هر دو یاخته، تک‌هسته‌ای می‌باشند).

۱ مجموع تعداد مولکول‌های دنا ی فام‌تن‌های هسته‌ای - داشتن ساختار(هایی) با پوشش دوغشایی

۲ تغییر طول رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها - تعداد پروتئین‌های کروی شکل در نوکلئوزوم‌ها

۳ فاصله گرفتن همه کروموزوم‌ها از وسط یاخته - تعداد کروماتیدهای موجود در هر کروموزوم

۴ اتصال داشتن برخی از رشته‌های دوک تقسیم به سانترومرها - مقدار فاصله میان دو نوکلئوزوم متوالی

۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«در بدن یک انسان سالم و بالغ، هر گویچه سفیدی که»

- ۱ توانایی عبور از نقطه واریسی متافازی را دارد، فاقد دانه‌های سیتوپلاسمی می‌باشد.
- ۲ دارای دانه‌هایی در سیتوپلاسم خود است، فاقد توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم است.
- ۳ عامل بیگانه را فاگوسیتوز می‌کند، توانایی تغییر شکل برای عبور از دیواره مویرگ خونی را دارد.
- ۴ دارای هسته‌ای با بیش از دو قسمت می‌باشد، فاقد گیرنده‌های پروتئینی در ساختار خود است.

۵ کدام مورد یا موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«مرگ برنامه‌ریزی شده و بافت‌مردگی از نظر با یکدیگر دارند.»
الف) ایجاد التهاب شدید در بدن - تشابه
ب) ایجاد اثرات مثبت برای بدن - تفاوت
ج) شروع شدن با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی یاخته - تفاوت
د) بروز مرگ یاخته‌ای به دلیل فعالیت ماکروفاژها - تشابه

- ۱ «الف» و «ب» ۲ «ب» و «ج» ۳ «الف» و «د» ۴ فقط «ب»

۶ کدام گزینه با توجه به مرحله‌ی آنافاز تقسیم میتوز به درستی بیان شده است؟

- ۱ در این مرحله به تدریج بر فشردگی کروموزوم‌ها افزوده می‌شود و می‌توان از آن‌ها کاریوتیپ تهیه کرد.
- ۲ در مرحله‌ی قبلی آن، کروموزوم‌های مضاعف در چند ردیف در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
- ۳ در مرحله‌ی بعدی آن، پیوندهای بین اجزای سازنده‌ی رشته‌ی دوک تجزیه می‌شود.
- ۴ تخریب پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی در این مرحله تکمیل می‌شود.

۷ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی، تکمیل می‌کند؟
«در ارتباط با نوعی بافت پوششی که در دیده می‌شود، می‌توان گفت»

- ۱ سطح درونی اندام بین حلق و معده - تعداد یاخته‌ها در پایین‌ترین لایه بیش‌تر از بالاترین لایه است.
- ۲ دیواره‌ی مویرگ‌های خونی - هسته‌ی یاخته‌های غشای پایه همانند یاخته‌های بافت، حالت کشیده دارند.
- ۳ لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک نفرون - هسته‌ی کشیده‌ی یاخته‌ها حاوی ۴۶ فام‌تن (کروموزوم) در مرحله‌ی اینترفاز است.
- ۴ محل اتمام گوارش کربوهیدرات‌ها - هسته‌ی بیش‌تر یاخته‌ها به رأس یاخته نزدیک‌تر از غشای پایه می‌باشد.

۸ چند مورد عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

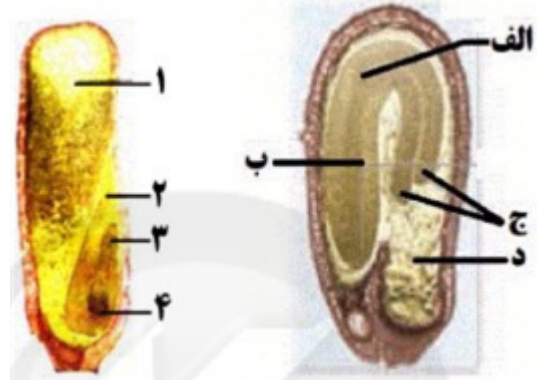
- «می‌توان گفت در طول رشتمان قبل از و بعد از رخ می‌دهد.»
الف) تجزیه شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر - ردیف شدن فام‌تن‌ها در وسطه یاخته - شروع فشردن رشته‌های کروماتین
ب) ایجاد فام‌تن‌های تک کروماتیدی - کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به آن‌ها - تجزیه نوعی پروتئین در ناحیه سانترومر
ج) تشکیل رشته دوک میتوزی - مرحله‌ای که فام‌تن‌های بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند - بررسی سلامت دنا در دو نقطه چرخه واریسی یاخته
د) تشکیل مجدد پوشش هسته - تخریب کامل رشته‌های دوک - کوتاه شدن رشته‌های دوک

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۹ کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«در یک فرد سالم، هریاخته خونی دارای چندین نوع کاتالیزور زیستی که»

- ۱ سیتوپلاسمی بدون دانه دارد و هسته تک‌قسمتی دارد، توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارد.
- ۲ طی تنفس یاخته‌ای از اکسیژن استفاده می‌کند، در دوران جنینی تنها در کبد و طحال تولید می‌شود.
- ۳ هسته تکی گرد یا بیضی دارد، بعد از بلوغ، به کمک گیرنده آنتی‌ژنی خود، آنتی‌ژن وارد شده را شناسایی می‌کند.
- ۴ توانایی ورود به مرحله G_2 چرخه یاخته‌ای را دارد، در محل ساخت گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید می‌کند.

۱۰ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟
«بخش شماره در دانه ذرت معادل بخش در دانه لوبیا می‌باشد که»



- ۱ د - دارای یاخته‌هایی هستند که پیش ماده آنزیم آمیلاز را در نشادیس (آمیلولاست) های خود ذخیره می‌کنند.
- ۲ ج - یاخته‌های آن در طی حیات خود می‌توانند ژن یا ژن‌های مربوط به آنزیم تثبیت کننده کربن را بیان کنند.
- ۳ الف - تحت تأثیر نوعی هورمون محرک رشد از یاخته کوچکتر حاصل از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است.
- ۴ ب - یاخته‌های آن ممکن است، ژنوتیپ کاملاً یکسانی با یاخته‌های پوسته دانه داشته باشند.

۱۱ نوعی تومور است که مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.

- ۱ ملانوما - بدخیم
- ۲ لیپوما - خوش خیم
- ۳ لیپوما - بدخیم
- ۴ ملانوما - خوش خیم

۱۲ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ در انسان و همه جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارد که جنسیت را تعیین می‌نمایند.
- ۲ نوع و ترتیب ژن‌ها در کروماتیدهای هر کروموزوم غیرجنسی یک جانور یکسان است.
- ۳ هرگونه جهش کروموزومی، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می‌شود.
- ۴ برابر بودن تعداد کروموزوم‌های سلول‌های پیکری دو جاندار، تأییدی بر هم گونه بودن آن‌ها است.

۱۳ در حین تقسیم یاخته‌های سرلادی جوانه‌ی رأسی گیاه زیتون، در حد فاصل بین مضاعف شدن تعداد مولکول‌های دنا درون هسته و مضاعف شدن تعداد کروموزوم‌های یاخته، بروز کدامیک از موارد زیر قابل انتظار است؟

- ۱ بررسی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم
- ۲ قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای هسته
- ۳ کاهش میزان فشردگی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
- ۴ مضاعف شدن تعداد میانک‌های موجود در یاخته

۱۴ کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «فرایند مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته،»

- ۱ نمی‌تواند به دنبال عدم اصلاح آسیب به دناى هسته، در مرحلهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای، رخ دهد.
- ۲ می‌تواند به دنبال فعالیت یاخته‌های کشندهٔ طبیعی در باکتری بیماری‌زا به راه بیفتد.
- ۳ می‌تواند در حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی از پرندگان نقش داشته باشد.
- ۴ نمی‌تواند تحت تأثیر عوامل خارجی آغاز شود.

۱۵ 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 دارای بیش از دو کروموزوم شمارهٔ یک
- ۴ دارای یک کروموزوم شمارهٔ یک

۱۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاختهٔ جانوری، در نوعی تقسیم هسته بدون تغییر عدد کروموزومی در یاخته‌های حاصل از تقسیم، در مرحله‌ای که قطعاً»

- ۱ گروهی از رشته‌های دوک تقسیم، شروع به کوتاه شدن می‌کنند - در پایان پروتئین اتصالی در محل سانترومرها مشاهده می‌شود.
- ۲ گروهی از رشته‌های دوک به محل اتصال کروماتیدهای خواهری متصل می‌شوند - پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- ۳ سانتیریول‌ها شروع به فاصله گرفتن از هم می‌کنند - گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
- ۴ پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود - در پایان، یک یاخته با دو هسته در دو قطب آن مشاهده می‌گردد.

۱۷ یاخته‌های گیاهی موجود در روزنه‌های فرورفته‌ی گیاه خرزهره که در ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها نقش دارند؛ دارای کدام مشخصه‌ی زیر هستند؟

- ۱ فقط در اندام‌های هوایی گیاه یافت می‌شوند.
- ۲ سبزديسه دارند و قادر به فتوسنتز هستند.
- ۳ رایج‌ترین یاخته‌های سامانه‌ی بافت زمینه‌ای هستند.
- ۴ کمربندی از رشته‌های سلولزی در اطراف خود دارند.

۱۸ در یک یاخته‌ی یوکاریوتی در حال تقسیم، دوک تقسیم همواره

- ۱ در نتیجه‌ی فعالیت میانک‌ها (سانتریول‌ها) تشکیل می‌شود.
- ۲ در مرحله‌ی G_2 چرخه‌ی یاخته‌ای ایجاد می‌شود.
- ۳ نقش مهمی در حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها دارد.
- ۴ از مجموعه‌ای از ریزرشته‌های پروتئینی تشکیل شده است.

۱۹ سلولی در پروفاز میوز ۱، هفت تتراد تشکیل داده است. این سلول توانایی تولید حداکثر چند نوع گامت را دارد؟

- ۱ ۱۲۸
- ۲ ۲۵۶
- ۳ ۱۴
- ۴ ۱۶

۲۰ کدام عبارت درست است؟

- ۱ هر یاخته زنده بدن انسان همانند هر یاخته زنده گیاه زیتون ۴۶ کروموزوم دارد.
- ۲ تعداد کروموزومهای یاخته‌های همه افراد یک گونه یکسان است.
- ۳ همه ژن‌های عامل بیماری کزاز روی یک فام‌تن است.
- ۴ گیاه موز دو برابر گیاه گندم زراعی، مجموعه کروموزومی دارد.

۲۱ چند مورد، در ارتباط با همه‌ی سلول‌های بدن یک فرد بالغ درست است که توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند؟

- الف - تجزیه‌ی گلوکز را همواره در سیتوپلاسم شروع می‌نمایند.
- ب - تنظیم چرخه‌ی سلولی آن‌ها، در سه زمان اصلی رخ می‌دهد.
- ج - فقط با کمک آنزیم‌های درون سلولی خود فعالیت می‌کنند.
- د - گلوکز را به طور مستقیم از انشعابات سرخ‌رگ‌ها دریافت می‌کنند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۲ در مرحله‌ای از تقسیم میوز در یاخته‌های جانوری که کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌شوند، برخلاف مرحله‌ی

- ۱ پروفاز ۱، میزان ماده‌ی وراثتی یاخته افزایش می‌یابد.
- ۲ آنافاز ۲، پروتئین‌های اتصال‌ی سانترومر تجزیه نمی‌شوند.
- ۳ تلوفاژ ۱، طول رشته‌های دوک تقسیم کاهش می‌یابد.
- ۴ متافاز ۲، کروموزوم‌های تک کروماتیدی درون یاخته دیده می‌شوند.

۲۳ کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در حین تقسیم رشت‌مان در یک یاخته‌ی جانوری هنگامی که رشته‌ی دوک به سانترومر متصل باشد، ممکن نیست.....»

- الف) دو - کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را داشته باشند.
- ب) دو - آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی غشای هسته شروع به فعالیت کنند.
- ج) یک - کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف شده باشند.
- د) یک - گروهی از رشته‌های دوک تخریب و کوتاه شوند.

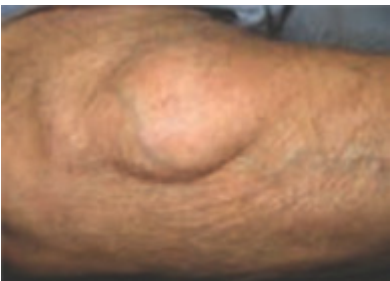
۴ ب و د

۳ ب و ج

۲ الف و د

۱ الف و ج

۲۴ کدام گزینه درباره‌ی تومور نشان داده شده در شکل مقابل درست است؟



- ۱ بر اثر تکثیر یاخته‌های احاطه‌کننده‌ی گیرنده‌های حسی پوست ایجاد می‌شود.
- ۲ این تومور رشد نداشته و یاخته‌های آن در جای خود باقی می‌مانند.
- ۳ یاخته‌های آن هرگز توانایی ورود به رگ لنفی و اثر بر بافت‌های دور را ندارد.
- ۴ ممکن نیست بر یاخته‌های بافت‌های مجاورش اثر بگذارد.

۲۵ اثر اریتروپویتین بر تقسیم یاخته‌های مانند فشار دادن پدال است.

- ۱ کلیه - گاز ۲ کلیه - ترمز ۳ مغز استخوان - گاز ۴ مغز استخوان - ترمز

۲۶ در مرحله تقسیم رشتمان،

- ۱ پروفاز - هستک ناپدید می‌شود.
۲ پرومتافاز - رشته‌های دوک شروع به تشکیل می‌کنند.
۳ تلوفاز - پوشش هسته ناپدید می‌شود.
۴ آنافاز - فام‌تن‌ها در محل سانترومر از هم جدا می‌شوند.

۲۷ کدام گزینه در رابطه با بافت‌برداری صحیح است؟

- ۱ در این روش با جداسازی نوعی بافت از بدن، فرآیند تشخیص انجام می‌شود.
۲ همیشه همراه با برداشته شدن تمام بافت سرطانی است.
۳ همواره به تنهایی برای تشخیص سرطان استفاده می‌شود.
۴ یکی از روش‌های درمانی سنتی سرطان است.

۲۸ یک یاخته‌ی زنده‌ی بافت پوششی پوست انسان با ۹۲ مولکول DNA هسته‌ای، قطعاً

- ۱ از اولین نقطه واریسی چرخه 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.

۲۹ به‌ترتیب تشکیل و تخریب دوک تقسیم در کدام مرحله از میتوز اتفاق می‌افتد؟

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

۳۰ در مرحله‌ی تلوفاز میوز ۲ یاخته‌ی گونه‌ای با عدد کروموزومی $2n = 78$ ، در هر هسته چند کروماتید و چند جفت سانتیریول وجود دارد؟

- ۱ ۳۹ - ۴ ۲ ۳۹ - ۲ ۳ ۷۸ - ۲ ۴ ۷۸ - ۴

۳۱ لیپوما

- ۱ همانند ملانوما، نوعی تومور خوش‌خیم است.
۲ در افراد غیربالغ متداول‌تر است.
۳ از تکثیر یاخته‌های چربی ایجاد می‌شود.
۴ به بافت‌های مجاور خود آسیب می‌زند.

۳۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های سرلادی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند.
۲ یاخته‌های سرلادی می‌توانند در شرایط نامساعد محیطی تقسیم خود را متوقف کنند.
۳ یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل فیزیکی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.
۴ انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که می‌توانند منجر به تقسیم یاخته‌ها شوند.

۳۳ برای ایجاد ۴۰ گامت در زرافه با عدد کروموزومی $2n = 30$ ، چند میوز باید انجام شود؟

- ۱ ۱۰ ۲ ۴ ۳ ۱۵ ۴ ۳۰

۳۴ اگر در یک یاخته $4n$ ، تعداد DNA در آنافاز x باشد، در G_1 تعداد DNA چه قدر است؟

- ۱ x ۲ $\frac{x}{2}$ ۳ $2n$ ۴ $4n$

۳۵ فرورفتگی حاصل است که مانند کمربندی در قرار می‌گیرد و به متصل است.

۱ انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین - سیتوپلاسم - غشا

۲ تشکیل صفحه‌ی یاخته‌ای - سیتوپلاسم - غشا

۳ تشکیل صفحه‌ی یاخته‌ای - غشا - هسته

۴ انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میتوزین - غشا - هسته

۳۶ در یاخته‌های تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد در وسط آن شروع می‌شود.

۱ گیاهی - شیار تقسیم یاخته ۲ جانوری - شیار تقسیم یاخته

۳ جانوری - فرورفتگی ۴ گیاهی - فرورفتگی

۳۷ سانتیریول‌ها از جفت استوانه‌ی عمود بر هم که هر استوانه دارای دسته‌ی تایی ریزلوله است تشکیل شده‌اند.

- ۱ ۹ - ۳ - ۱ ۲ ۳ - ۹ - ۱ ۳ ۲ - ۹ - ۲ ۴ ۹ - ۲ - ۲

۳۸ چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟ «هر رشته‌ی دوک»

الف- از یک طرف به سانترومر متصل است.

ب- از یک طرف به سانتیریول متصل است.

ج- از یک رشته‌ی توپر پروتئینی ساخته شده است.

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۳۹ کدام، در ارتباط با مراحل میتوز صحیح می‌باشد؟

۱ در پروفاز، کروموزوم‌ها، همانندسازی می‌کنند.

۲ در متافاز، کروموزوم‌های مضاعف شده در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.

۳ در آنافاز، کوتاه شدن رشته‌های دوک با دور شدن سانتیریول‌ها انجام می‌گیرد.

۴ در تلوفاز، رشته‌های کروماتین و دوک ناپدید می‌شوند.

۴۰ در سلول‌های حاصل از میتوز طبیعی یک گونه‌ی هگزاپلوئید ۲۴ کروموزومی،

۱ کروموزوم هم‌تا وجود ندارد. ۲ سه مجموعه کروموزوم وجود دارد.

۳ تعداد کروموزوم‌ها، ۴ عدد می‌باشد. ۴ کروموزوم‌ها شش به شش هم‌تا هستند.

۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. این شکل می‌تواند متعلق به مرحله متافاز میوز II و یا متافاز میتوز باشد. مرحله بعد از این مرحله می‌تواند آنافاز میوز II و یا آنافاز میتوز باشد که در هر دو مرحله با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا شده و کروموزومها تک‌کروماتیدی می‌شوند و عدد کروموزومی یاخته دو برابر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که تقسیم میوز باشد، چهار یاخته حاصل می‌شود. ممکن است به طور طبیعی تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد.

گزینه ۳: در صورتی که تقسیم میتوز باشد، یاخته ابتدایی $2n = 4$ می‌باشد.

گزینه ۴: تتراد در تقسیم میوز شکل می‌گیرد.

۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش تومور به این دلیل است که تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم خورده است. تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های سرطانی برای تومورهای بدخیم صادق است نه لیپوما که یک تومور خوش‌خیم است.

۳) ملانوما مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است نه لایه مخاطی!

۴) برای لیپوما صادق است!

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط گروهی از رشته‌های دوک تقسیم، به سانترومرهای کروموزومها متصل هستند. در مرحله آنافاز، کروموزومها دارای بیشترین میزان فشردگی هستند، پس در نتیجه فاصله میان دو نوکلئوزوم متوالی در کمترین میزان خود قرار دارد. ولی در مرحله پرومتافاز کروموزومها در حال فشرده شدن هستند (فشردگی کمتر از آنافاز)؛ پس فاصله میان دو نوکلئوزوم مجاور در مرحله پرومتافاز بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد مولکول‌های دنا در هر دو مرحله ۹۲ عدد است. پوشش هسته در مرحله پرومتافاز کاملاً تجزیه می‌شود و در مرحله آنافاز، پوشش هسته مشاهده نمی‌شود. دقت کنید در هر دو مرحله، یاخته در حال تقسیم دارای میتوکندری است و میتوکندری دارای پوشش دوغشایی است.

۲) تغییر طول رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها، در هر دو مرحله پرومتاز و آنافاز رخ می‌دهد. دقت کنید که در این دو مرحله تعداد پروتئین‌های هیستونی ثابت است؛ زیرا صرفاً میزان فشردگی فام‌تن‌ها تغییر می‌کند.

۳) در مرحله پرومتافاز، کروموزومها به وسط یاخته نزدیک می‌شوند ولی در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری از وسط یاخته دور می‌شوند. در پرومتافاز، کروموزومها دو کروماتیدی هستند و در آنافاز ابتدا دو کروماتیدی و سپس تک کروماتیدی هستند.

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید نوتروفیل دارای هسته چندقسمتی است. این یاخته‌ها فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند اما دقت کنید که برای سایر پیک‌های شیمیایی مانند پیک‌های شیمیایی مؤثر در پاسخ التهابی و اینترفرون نوع یک گیرنده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گویچه‌های با توانایی تقسیم شامل لنفوسیت‌ها هستند، که بدون دانه‌اند.

۲) گویچه‌های دانه‌دار شامل بازوفیل، نوتروفیل و ائوزینوفیل‌اند، که توانایی تقسیم شدن را ندارند.

۳) نوتروفیل گویچه سفیدی است که توانایی بیگانه‌خواری دارد و همچنین توانایی انجام دیاپدز را دارد. (دقت کنید ماکروفاژ گویچه سفید نیست)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) مرگ برنامه‌ریزی‌شده، با التهاب شدید همراه نیست.

(ب) مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف بافت‌مردگی، با از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، باعث محافظت از بدن می‌شود.

(ج) هیچ نوع مرگ یاخته‌ای با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی یاخته‌ای آغاز نمی‌شود، مثلاً مرگ برنامه‌ریزی‌شده با رسیدن پیام‌هایی به یاخته آغاز می‌شود.

(د) مرگ یاخته‌ای اعم از بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی‌شده به دلیل فعالیت ماکروفاژها آغاز و یا انجام نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مرحله‌ی بعدی آنافاز، تلوفاز است. در تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند، چون رشته‌های دوک از جنس ریزلوله‌های پروتئینی هستند، در نتیجه برای تخریب آن باید پیوندهای بین اجزای سازنده‌ی رشته‌های دوک تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این مرحله بر فشردگی کروموزوم افزوده نمی‌شود، چون بیشترین فشردگی کروموزوم در مرحله‌ی قبلی آن یعنی متافاز ایجاد می‌شود که در مرحله‌ی متافاز است که کاریوتیپ تهیه می‌شود. در مرحله‌ی آنافاز، صرفاً فشردگی کروموزوم حفظ می‌شود. در مرحله‌ی پروفاز، فشردگی کروموزوم در حال افزایش است.

نکته: در مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز بر فشردگی کروموزوم‌ها افزوده می‌شود. در آنافاز این فشردگی حفظ می‌شود و در مرحله‌ی تلوفاز نیز فشردگی کروموزوم کاهش می‌یابد.

(۲) مرحله‌ی قبلی آنافاز، متافاز است. طبق شکل در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها در یک (نه چند) ردیف در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

(۴) تکمیل تخریب پوشش هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی در مرحله‌ی پرومتافاز رخ می‌دهد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: در مری بافت پوششی سنگفرشی چند لایه وجود دارد. یاخته‌های پایینی حالت مکعبی و اندازه‌ی کوچک‌تر و تعداد بیش‌تری دارند.

گزینه‌ی ۲: دقت کنید که غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است و یاخته ندارد.

گزینه‌ی ۳: در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک بافت پوششی مکعبی تک‌لایه حضور دارد که هسته‌ی گرد دارند.

گزینه‌ی ۴: در روده‌ی باریک بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه وجود دارد که هسته‌ی این یاخته‌ها به غشای پایه نزدیک‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ب صحیح‌اند. بررسی همه موارد:

مورد الف: تجزیه شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر در مرحله پرومتافاز، ردیف شدن کروموزوم‌ها در وسط یاخته در مرحله آنافاز و شروع فشرده شدن رشته‌های کرماتین در مرحله پروفاز رخ می‌دهد. بنابراین این مورد عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کند.

مورد ب: ایجاد کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی و کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به آن‌ها و تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر همگی در مرحله متافاز رخ می‌دهد. اما دقت داشته باشید همه موارد گفته شده در این مرحله نیز به‌ترتیب رخ می‌دهد. با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر کروماتیدها از یک‌دیگر جدا می‌گردند و در مرحله بعد با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها به صورت تک‌کروماتیدی قابل مشاهده‌اند. بنابراین این مورد نیز عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کند.

مورد ج: تشکیل رشته دوک میتوزی در مرحله پروفاز و در مرحله متافاز کروموزوم‌ها بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند. دقت کنید تا مرحله پروفاز، یاخته دو نقطه چرخه را گذرانده است اما بررسی سلامت دنا فقط در یکی از نقاط واریسی چرخه یاخته انجام می‌گردد. بنابراین جای خالی سوم عبارت صورت سوال به صورت نادرست تکمیل می‌کند.

مورد د: تشکیل مجدد پوشش هسته و تخریب رشته‌های دوک هر دو در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد. مشاهده می‌گردد که پوشش هسته در حال تشکیل است اما رشته‌های دوک تخریب شده‌اند و در یاخته دیده نمی‌گردند. بنابراین این مورد نادرست است. البته دقت کنید که هر دو مورد ذکر شده پس از کوتاه شدن رشته‌های دوک که در مرحله آنافاز رخ می‌دهد، انجام می‌گردد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورت سؤال گفته شده هر یاختهٔ خونی دارای چندین نوع کاتالیزور زیستی، که شامل گویچه‌های سفید و قرمز می‌باشد. در گویچه‌های قرمز آنزیم‌های مختلفی مانند آنزیم آنیدراز کربنیک و آنزیم‌های مسیر گلیکولیز وجود دارد.

از بین یاخته‌های خونی فقط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی (B و T) و یاخته‌های خاخره توانایی تقسیم شدن را دارند. این یاخته‌ها می‌توانند در محل ساخته شدن گیرنده‌های سطحی خود (مانند مغز استخوان و تیموس)، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید کنند. این نکته در سوال ۲۰۵ کنکور سراسری ۹۴ نیز مطرح شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گویچهٔ قرمز نیز سیتوپلاسمی بدون دانه مشاهده می‌شود اما این یاخته هسته ندارد و دیپدز نیز انجام نمی‌دهد. (نادرست)

(۲) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود. (نادرست)

(۳) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت است که فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی می‌باشد زیرا گیرندهٔ آنتی‌ژنی مخصوص لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید در دانه ذرت، لپه از خاک خارج نشده و در نتیجه توانایی فتوسنتز ندارند و نمی‌توانند ژن مربوط به آنزیم روبسکو (مؤثر در تثبیت کربن) را بیان کنند. بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ ۱) در آندوسپرم گیاهان نهان‌دانه، نشاسته (پیش ماده آمیلاز) درون نشادیسسه‌های یاخته ذخیره شده است. گزینهٔ ۳) ساقهٔ رویانی در پی تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم میتوز تخم اصلی ایجاد می‌شود. گزینهٔ ۴) ژنوتیپ رویان و پوسته دانه ممکن است با هم یکسان باشند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نوع و ترتیب ژن‌ها در کروماتیدهای هر کروموزوم غیرجنسی، یک جانور یکسان است. کروماتیدهای خواهری کاملاً مشابه یکدیگر هستند و توالی DNA یکسانی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: در انسان و در بسیاری از (نه همه) جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارد که جنسیت را تعیین می‌نمایند. گزینه ۳: ناهنجاری‌های موجود در تعداد کروموزوم‌ها، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ ۱ تشخیص داده می‌شوند. جهش‌های ساختاری مثل واژگونی با کاریوتایپ قابل تشخیص نیست. گزینه ۴: برابر بودن تعداد کروموزوم‌های سلول‌های پیکری در جاندار، تأییدی بر هم‌گونه بودن آن‌ها نیست. مثلاً انسان و زیتون هر دو دارای ۴۶ کروموزوم هستند ولی کاملاً متفاوت هستند.

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یاخته‌های سرلادی جوانه‌ی رأسی گیاه زیتون توانایی میتوز دارند، نه میوز. در این یاخته‌ها، در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای مولکول‌های دنا مضاعف می‌شوند و در مرحله‌ی آنافاز تعداد کروموزوم‌های موجود درون یاخته دو برابر می‌شود. در این فاصله، در انتهای مرحله‌ی متافاز، یک نقطه‌ی واری واری وجود دارد که به بررسی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم می‌پردازد و تا زمانی که این اتصال اصلاح نشود و به درستی انجام نگیرد، اجازه‌ی عبور یاخته به مرحله‌ی بعدی را نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند، نه هسته. (۳) در این فاصله‌ی زمانی هنوز کروموزوم‌ها فشردگی‌شان کم نشده است. (۴) یاخته‌های گیاه زیتون فاقد میانک هستند.

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱) نقطه‌ی واری G_1 یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد. (۲) یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی به باکتری بیماری‌زا حمله نمی‌کند بلکه به یاخته‌ی آلوده به ویروس یا یاخته‌ی سرطانی حمله می‌کند. (۳) حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی از پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد. (۴) مثل حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده مانند آنچه در آفتاب سوختگی دیده می‌شود.

۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های پیکری به شکل‌های بدون هسته (مانند گویچه‌ی قرمز بالغ)، با تک‌هسته‌ای (مانند یاخته‌های پوششی) و یا دارای بیش از یک هسته (مانند ماهیچه‌ی اسکلتی) هستند و در هر هسته دو مجموعه کروموزوم شماره‌ی یک نمی‌تواند وجود داشته باشد.

۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی تلوفاز میتوز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود و در پایان یک یاخته با دو هسته مشاهده می‌گردد.

۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، یاخته‌های کرک است. این یاخته‌ها در روزنه‌های گیاه خرزهره یافت می‌شوند و با فعالیت خود مانع از دست رفتن آب گیاه می‌شوند. این یاخته‌ها، یاخته‌های روپوستی تمایز یافته‌ای هستند که فقط در اندام‌های هوایی گیاه دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) یاخته‌های کرک فاقد سبزدیسه هستند. (۳) یاخته‌های کرک متعلق به سامانه‌ی بافت پوششی هستند. (۴) یاخته‌های نگهبان روزنه چنین ویژگی دارند، نه کرک‌ها.

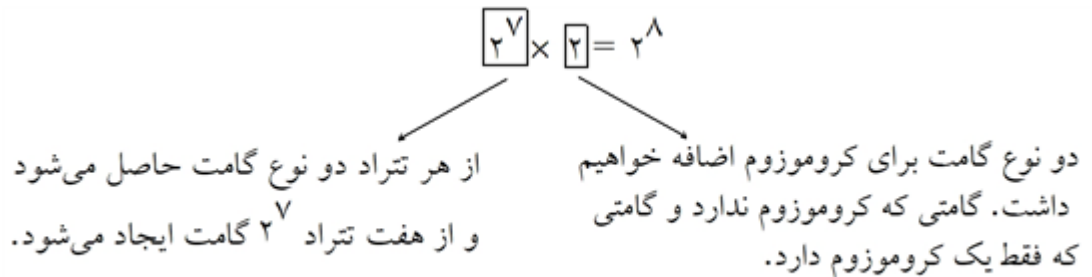
۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دوک تقسیم مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که در حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یاخته‌های جانوری، دوک تقسیم با کمک میانک‌ها (سانتریول‌ها) تشکیل می‌شود. برخی یاخته‌های یوکاریوتی نظیر یاخته‌های گیاهی، سانتریول ندارند و دوک تقسیم را بدون کمک سانتریول‌ها تشکیل می‌دهند.
- (۲) تشکیل دوک تقسیم در حین تقسیم میتوز انجام می‌شود، نه پیش از آن.
- (۴) دوک تقسیم مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی (نه ریز رشته) است.

۱۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلولی که هفت تتراد تشکیل داده است، حداقل ۱۴ کروموزوم را دارد و ممکن است یک کروموزوم دیگری هم داشته باشد که برای آن کروموزوم هم‌تا نداشته باشد (مانند ملخ نر)، لذا خواهیم داشت:



۲۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عامل بیماری کزاز، نوعی باکتری می‌باشد و می‌دانیم که باکتری‌ها دارای یک کروموزوم بوده و همه ژن‌های مورد نیاز برای حیات و فعالیت باکتری بر روی این کروموزوم قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید برخی یاخته‌های زنده بدن انسان مانند گویچه قرمز، فاقد هسته بوده و کروموزوم ندارند.

گزینه (۲): مثلاً زنبور عسل نر، هاپلوئید بوده و زنبورهای ماده، دیپلوئید هستند، پس تعداد کروموزوم‌ها در آن‌ها متفاوت است.

گزینه (۴): گیاه موز $2n$ است و گیاه گندم زراعی $6n$ می‌باشد، پس تعداد مجموعه کروموزوم‌ها در گیاه موز نصف گیاه گندم زراعی است.

۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تجزیه‌ی گلیکوژن در سلول‌های جگر و ماهیچه انجام می‌گیرد. سلول ماهیچه، تقسیم نمی‌شود و در هر سلول تجزیه‌ی گلوکز در سیتوپلاسم شروع می‌شود. در فعالیت سلول‌ها، آنزیم‌های برون‌سلولی نیز نقش دارد. سلول‌های کبد، گلوکز را از سیاهرگ زیرین که از روده می‌آید دریافت می‌کنند.

۲۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌شوند، ولی در مرحله‌ی آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. در مرحله‌ی آنافاز ۱، پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر تجزیه نمی‌شوند، اما در مرحله‌ی آنافاز ۲ این پروتئین‌ها تجزیه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میزان ماده‌ی وراثتی یاخته در مرحله‌ی S اینترفاز افزایش می‌یابد.

(۳) در مرحله‌ی تلوفاز نیز رشته‌های دوک تقسیم تخریب می‌شوند و طول آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۴) در مرحله‌ی متافاز ۲ و مرحله‌ی آنافاز ۱، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی درون یاخته دیده نمی‌شوند.

۲۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در یک یاخته، پس از اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها و پیش از جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، به هر سانترومر دو رشته‌ی دوک و پس از جدا شدن کروماتیدهای خواهری و پیش از تخریب کامل رشته‌های دوک، به هر سانترومر یک رشته‌ی دوک متصل می‌شود. بررسی موارد:

الف) در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند. در این مرحله به هر سانترومر، دو رشته‌ی دوک متصل است.

ب) در مرحله‌ی پروفاز، به سانترومرها هیچ رشته‌ی دوکی متصل نیست. در این مرحله، آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی غشای هسته شروع به فعالیت می‌کنند.

ج) در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف می‌شوند. در این مرحله به هر کروموزوم دو رشته‌ی دوک متصل است.

د) در مرحله‌ی آنافاز، گروهی از رشته‌های دوک تخریب می‌شوند و در انتهای این مرحله به هر سانترومر یک رشته‌ی دوک متصل است.

۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تومور موجود در شکل، لیپوما است. لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است که در آن تعادل تقسیم و مرگ یاخته‌های چربی از بین می‌رود. یاخته‌های تومور خوش‌خیم لیپوما، توانایی ورود به رگ لنفی و اثر بر بافت‌های دور و متاستاز را ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های چربی در اطراف گیرنده‌های حسی پوست قرار ندارند.

۲) این تومور رشد کمی دارد، نه این‌که اصلاً رشد نداشته باشد.

۴) ممکن است تومور خوش‌خیم نظیر لیپوما، بزرگ شده و به بافت‌های مجاورش آسیب بزند.

۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اریتروپویتین هورمونی است که از کبد و کلیه ترشح می‌شود و موجب افزایش تولید گویچه‌های قرمز خون از مغز استخوان می‌شود.

۲۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل کتاب درسی، در مرحله‌ی پروفاز، هستک موجود در هسته ناپدید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): مربوط به مرحله‌ی پروفاز است.

گزینه (۳): مربوط به مرحله‌ی پرومتافاز است.

گزینه (۴): در مرحله‌ی آنافاز تقسیم میتوز، کروماتیدهای خواهری (فامینک‌ها) از هم جدا می‌شوند.

۲۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بافت‌برداری روشی است که در آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند. روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.

۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در یک یاخته‌ی زنده‌ی بافت پوششی پوست انسان که دارای قابلیت تقسیم میتوز است، در صورت همانندسازی مولکول DNA تعداد این مولکول به ۹۲ می‌رسد، و این یاخته قطعاً از مرحله‌ی G_1 و نقطه واریسی آن عبور کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مراحل S و G_2 کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده نمی‌باشند.

۳) تعداد کروماتیدها با تعداد مولکول‌های DNA برابر می‌باشد.

۴) نمی‌توانیم با قطعیت بگوییم یاخته در مرحله‌ی پرومتافاز است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دوک تقسیم در پروفاز تشکیل می‌شود و در تلوفاز تخریب می‌شود. ۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی تلوفاز میوز ۲، ۳۹ کروموزوم تک‌کروماتیدی و ۲ جفت سانتیریول در یاخته وجود دارد. ۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده‌ی یاخته ایجاد می‌کنند. ۳۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی (نه فیزیکی) و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. ۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$4m = 40 \Rightarrow m = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تعداد DNA در یاخته‌ی در حال تقسیم دو برابر مرحله‌ی G_1 می‌باشد. پس در G_1 نصف آنافاز، DNA داریم: $G_1 \rightarrow \frac{x}{4}$ ۳۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. ۳۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. ۳۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سانتیریول‌ها از یک جفت استوانه‌ی عمود بر هم که هر استوانه دارای ۹ دسته‌ی ۳ تایی ریزلوله است تشکیل شده‌اند. ۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. بررسی گزینه‌ها:
الف: گروهی از رشته‌های دوک از یک‌سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده اند نه همه‌ی آن‌ها. ۳۸

ب: سلول‌های بسیاری از گیاهان اگرچه سانتیریول ندارند، اما دوک را می‌سازند.
ج: هریک از رشته‌های دوک از یک لوله‌ی توخالی از جنس پروتئین به نام ریزلوله ساخته شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مضاعف شدن کروموزوم‌ها و همانندسازی DNA در مرحله‌ی S اینترفاز انجام می‌گیرد، کروموزوم‌های مضاعف شده، وارد مراحل پروفاز و متافاز میتوز می‌شوند. در آنافاز، کروماتیدها بر اثر کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانتیریول‌ها، به‌سوی قطب‌ها کشیده می‌شوند. ۳۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در طی میتوز، هسته‌ی سلول بدون کاهش عدد کروموزومی تقسیم می‌شود. بنابراین سلول‌های حاصل حاوی ۶ مجموعه‌ی کروموزومی هستند و کروموزوم‌ها ۶ به ۶ هم‌تا هستند. ۴۰

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4

