

متوسط

-۶

- (آ) در هر گونه از جانداران، تعداد معینی فام‌تن در یاخته‌های پیکری وجود دارند که به آن عدد فام‌تنی می‌گویند.
- (ب) انسان ۴۶ درخت زیتون ۴۶ (پ)
- در یوکاریوت‌ها از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ ها.
- در پروکاریوت‌ها یک عدد کروموزوم.

متوسط

-۷

- (آ) غیر جنسی (ب) زن‌های
- (پ) متافاز (ت) یک

آسان

-۸

- (آ) برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی
- (ب) در زمانی که فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی هستند.
- (پ) بر اساس اندازه، شکل، محل قرار گیری سانترومرها
- (ت) مضاعف

متوسط

-۹

- (آ) شماره ۲۳ (ب) بر اساس اندازه
- (پ) ۲ کروموزوم

متوسط

-۱۰

- (آ) کروموزوم‌هایی که از نظر شکل، اندازه، محل سانترومر و اطلاعات ژنتیکی مشابه هستند.
- (ب) دوتا دوتا
- (پ) کروموزوم‌های جنسی مرد

متوسط

-۱۱

- (آ) به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آن‌ها از هر فام‌تن دو نسخه داشته باشد
- دولاد می‌گویند.
- (ب) $2n$
- (پ) $2n = 46$
- $2n = 44 + xx$ غیرجنسی
- $2n = 44 + xy$ غیرجنسی

متوسط

-۱۲

- (آ) دو نوع جنسی و غیر جنسی
- (ب) کروموزوم‌هایی که در تعیین جنسیت نقش دارند.
- (پ) خیر در انسان و بعضی جانداران دیده می‌شود.
- (ت) x و y



آسان

-۱

- (آ) زمانی که سلول در حال تقسیم نیست فشردگی کروموزوم‌های هسته کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن کروماتین می‌گویند.
- (ب) به واحدهای تکراری هر رشته فامینه گفته می‌شود که شامل حدود ۲ دور مولکول DNA در اطراف مولکول پروتئینی به نام هیستون است.
- (پ) کروماتیدهای هر کروموزوم مضاعف از نظر نوع ژن یکسان‌اند که به آن‌ها کروماتید خواهری می‌گویند.

متوسط

-۲

- (آ) مولکول DNA و پروتئین (ب) در حالی که سلول در تقسیم نباشد
- (پ) سانترومر (ت) فقط DNA

آسان

-۳

- مراحل فشرد شدن فام‌تن:
- ۱- مولکول دنا ۲- پیچیدن دنا به دور هیستون
- ۳- افزایش فشردگی ۴- افزایش فشردگی
- ۵- فام‌تن مضاعف شده

آسان

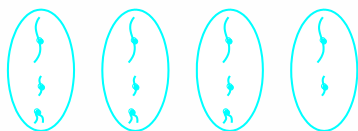
-۴

- (آ) کروماتید و سانترومر
- (ب)
- اگر کروموزومی فقط یک کروماتید داشته باشد کروموزوم غیر مضاعف یا تک کروماتیدی می‌باشد.
- اگر کروموزومی دارای دو کروماتید خواهری باشد کروموزوم مضاعف یا دوکروماتیدی می‌باشد.

آسان

-۵

- (آ) نادرست، به جز در زمان تقسیم
- (ب) نادرست، پیش از تقسیم
- (پ) نادرست، کاملاً یکسان هستند
- (ت) نادرست، سانترومر می‌تواند در وسط فام‌تن نباشد.

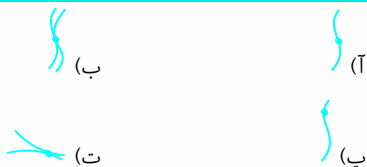


پ) سه مجموعه $n = 3$ و یک مجموعه $n = 2$ است.

ت) غیر مضاعف

متوسط

-۲۰



آسان

-۲۱

آ) مرحله‌ای که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند.

ب) شامل مراحل اینترفاز تقسیم می‌باشد.

آسان

-۲۲

آ) G_1 , S , G_2

ب) اینترفاز سلول بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌باشد.

پ) کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در

این مدت می‌باشد.

متوسط

-۲۳

آ) کروماتین - تک کروماتیدی

ب) رشد می‌کند.

پ) مصرف انرژی به دلیل اینکه سلول باید رشد کند زیاد است.

متوسط

-۲۴

۱- آ) سلول‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند

ب) در G_1

پ) به G_1 وارد می‌شوند

آسان

-۲۵

آ) همانند سازی DNA

ب) کروماتین

پ) تک کروماتیدی

آسان

-۲۶

فرایندی است که طی آن از یک مولکول DNA دو مولکول یکسان ایجاد

می‌شود

آسان

-۲۷

ث) زنان دو فام تن X و در مردان یک فام تن X و یک فام تن Y

آسان

-۱۳

یعنی سلول‌هایی که یک مجموعه کروموزومی دارند و با نماد کلی «n» نشان

داده می‌شود مانند یاخته جنسی انسان $n = 23$

آسان

-۱۴

آ) درست

ب) نادرست، بعضی از جانداران

پ) نادرست، بعضی از ناهنجاری‌ها

ت) نادرست، به غیر از باکتری‌ها

متوسط

-۱۵

همواره تعداد سانترومر با تعداد کروموزوم برابر است و تعداد DNA با تعداد

کروماتیدها و هر مولکول DNA دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

آ) یک سانترومر دارد.

ب) دو کروماتید و دو DNA دارد.

پ) یک کروماتید یعنی یک DNA دارد پس دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

دشواری

-۱۶

آ) دو - طولی

ب) بیشتر

پ) نوکلئوزوم

ت) دو کروماتیدی

متوسط

-۱۷

آ) یک عدد

ب) مرده هستند و کروموزوم ندارند.

پ) ۲۳ عدد

ت) دو هسته‌ای هستند هر هسته ۴۶ عدد پس سلول ۹۲ عدد کروموزوم دارد.

ث) ۴۶ عدد

ج) ۴۶ عدد

چ) هسته ندارد پس کروموزوم ندارد.

دشواری

-۱۸

آ) $6n = 48$

ب) ۶ مجموعه کروموزومی

پ) هر مجموعه ۸ کروموزوم دارد $n = 8$

ت) خیر در یک مجموعه کروموزوم‌ها غیر هم‌تا هستند.

دشواری

-۱۹

آ) $4n = 11$

ب) ۴ مجموعه کروموزومی دارد.



- (آ) رشد
(ب) تغییری نمی‌کند.
(پ) افزایش می‌یابد.
(ت) کم‌تری دارند.

متوسط

۳۵-

(آ) درست، y تعداد کروموزوم‌ها می‌باشد که با تعداد سانترومرها برابر است.

- (ب) درست
(پ) درست
(ت) درست



متوسط

۱- گزینه «ا»

- تنها مورد (ت) صحیح است، علت رد سایر موارد:
(آ): در مرحله تقسیم به‌صورت کروموزوم است.
(ب): پیش از تقسیم.
(پ): هنگام تقسیم سلولی.

متوسط

۲- گزینه «ب»

هر فام تن (کروموزوم) از دو بخش شبیه به هم به نام کروماتید (فامینک) تشکیل شده است. هیستون از جنس پروتئین می‌باشد، پس در ساختار آن آمینو اسید وجود دارد.

متوسط

۳- گزینه «ب»

موارد (آ) و (ت) صحیح هستند. سلول‌های سوماتیک یا پیکری همان سلول‌های غیرجنسی می‌باشند واژه سلول یا همان یاخته در کتاب دهم آمده است و انسان و درخت زیتون دارای ۴۶ کروموزوم (۲۳ جفت) می‌باشند ولی ژن‌های آن‌ها متفاوت است. تعداد کروموزوم‌ها در جانداران (نه جانوران) بین ۲ تا ۱۰۰۰ متغیر است.

متوسط

۴- گزینه «ب»

n تعداد کروموزوم‌های یک سلول مجموعه از کروموزوم‌های سلول است. کروموزوم‌های هم‌تا یا هومولوگ یا هم‌ساخت از نظر شکل، اندازه و محتوای ژنتیکی یکسان‌اند.

(آ) ساخت پروتئین‌ها و عوامل لازم برای تقسیم افزایش می‌یابد

(ب) سانتیریول

(پ) کروماتین دو کروماتیدی

متوسط

۲۸-

- (آ) S
(ب) G_2
(پ) G_1
(ت) G_2
(ث) G_1

متوسط

۲۹-

(آ) ۱۲، ۱۲ کروموزوم تک کروماتیدی هر کدام یک سانترومر

(ب) ۱۲، ۲۴ کروموزوم دو کروماتیدی در پایان S

(پ) ۱۲، ۲۴ کروموزوم دو کروماتیدی در G_2 یعنی ۲۴ کروماتید هر کروماتید

معادل یک DNA

(ت) ۲۴، در ابتدا ۱۲ کروموزوم تک کروماتیدی یعنی ۱۲ DNA و هر DNA

دارای ۲ رشته

متوسط

۳۰-

(آ) نادرست، در مرحله S تعداد مولکول DNA (کروماتید) دو برابر می‌شود نه

کروموزوم.

(ب) نادرست، در G_2 افزایش می‌یابد.

(پ) نادرست، دو جفت سانتیریول

(ت) درست

متوسط

۳۱-

- (آ) ۵ مرحله
(ب) تقسیم سیتوپلاسم
(پ) افزایش
(ت) G_1

آسان

۳۲-

تقسیم هسته (میتوز و میوز)، تقسیم سیتوپلاسم

متوسط

۳۳-

- (آ) $4n$
(ب) نوع زن
(پ) نیست.

(ت) است، همواره تعداد سانترومر و تعداد کروموزوم برابر است و ربطی به

مرحله ندارد.

متوسط

۳۴-



(آ): در مرحله G_1 همانند G_2 یاخته رشد می‌کند پس مقدار سطح به حجم آن کاهش می‌یابد.

(ب): فقط در دومین مرحله افزایش می‌یابد.

(پ): در هر دو مرحله پروتئین‌سازی انجام می‌شود.

متوسط

۱۱- گزینه «۴»

ورود یک یاخته به مرحله G_2 می‌تواند دائمی نباشد و موقتی باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: موارد گفته شده در کلیه مراحل اینترفاز صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: چرخه یاخته‌ای شامل مراحل است که در فاصله پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعد قرار دارند.

گزینه «۳»: مدت زمان مراحل چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های مختلف، متفاوت است.

متوسط

۱۲- گزینه «۴»

در مرحله تقسیم یاخته هم تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود و هم تقسیم هسته.

آسان

۱۳- گزینه «۲»

فقط مورد (پ) درست است. بررسی سایر موارد:

(آ): در مرحله تقسیم نیست.

(ب): رشد به معنای افزایش تعداد نیست.

متوسط

۱۴- گزینه «۲»

$$48 = 6n \leftarrow \text{مجموعه کروموزومی}$$



کروموزوم‌های هر مجموعه $n = 8$

متوسط

۱۵- گزینه «۴»

تعداد کل کروموزوم‌ها $n =$ تعداد شکل مشابه $20 = 4n$

متوسط

۱۶- گزینه «۲»

این سلول دارای ۳ مجموعه $12 = 3n$ کروموزومی است که هر یک از ۴ کروموزوم ناهمتا تشکیل شده است.

متوسط

۱۷- گزینه «۳»

$$12 = n \rightarrow 36 = 3n$$

توجه داشته باشید که در یک مجموعه‌ی کروموزومی، کروموزوم هم ساخت یافت نمی‌شود.

متوسط

۱۸- گزینه «۳»

برای تهیه کاربوتیپ حتماً باید یاخته مورد نظر در حال تقسیم باشد تا کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی باشد.

در کاربوتیپ فام‌تن‌ها را براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومر و محتوای ژنی کنار هم مرتب می‌کنند.

پس در کروموزوم‌های هم‌تا محل قرارگیری سانترومرها با هم برابر است.

متوسط

۵- گزینه «۳»

تنها موارد (ب) و (پ) و (ت) صحیح هستند. در یک مجموعه کروموزومی از هر کروموزوم تنها یک عدد وجود دارد. تخمک در انسان تک لاد بوده و دارای ۲۳ فام‌تن می‌باشد (رد (آ))

آوردن لفظ فامینه به جای فام‌تن قابل قبول است زیرا ماده وراثتی تنها در زمان تقسیم به صورت کروموزوم یا فام‌تن می‌باشد. در مرد‌ها دو کروموزوم جنسی یعنی X و Y وجود دارد که با هم هم‌تا نمی‌باشد و در خانم‌ها دو تا X وجود دارد که هم‌تا یا هم‌ساخت یا هومولوگ می‌باشند. در یاخته‌های پیکری کلیه، ۴۶ کروموزوم یافت می‌شود ولی عدد کروموزومی آن به صورت $2n = 46$ است.

آسان

۶- گزینه «۱»

چرخه سلولی از پنج مرحله تشکیل شده است. سه مرحله اول آن، که در مجموع اینترفاز یا میان‌چهر نامیده می‌شود، بیشتر زندگی سلول را دربرمی‌گیرد. این سه مرحله عبارتند از: نخستین مرحله رشد (G_1)، سنتز (S) و دومین مرحله رشد (G_2).

آسان

۷- گزینه «۲»

رد (آ): معمولاً در مرحله G_2 متوقف می‌شود.

رد (پ): مرحله یاخته سلولی شامل میتوز یا میوز (تقسیم هسته) و تقسیم میان‌یاخته (تقسیم سیتوپلاسم) می‌باشد.

آسان

۸- گزینه «۳»

میتوز تقسیم هسته است. میتوز + تقسیم سیتوپلاسم $\leftarrow$ تقسیم سلول؛ سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

متوسط

۹- گزینه «۴»

همه موارد درست است. بررسی موارد:

(آ): این یاخته‌ها ممکن است از مرحله G_2 خارج شده و برای تهیه کاربوتیپ مورد استفاده قرار گیرند.

(ب): همانندسازی اندامک‌ها در مرحله G_2 است.

(پ): یاخته‌های زنده فاقد هسته، مانند آوندهای آبکش برای همیشه در مرحله G_2 باقی‌مانده‌اند.

متوسط

۱۰- گزینه «۲»

فقط مورد (آ) صحیح است. بررسی موارد:



مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند پس جمله گزینه ۴ را نمی‌توان گفت.

دشوار

۲۶- گزینه «۴»

آ) نادرست، کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز G_1 می‌باشد درحالی‌که ایجاد دو مولکول کاملاً شبیه از یک مولکول دنا در S رخ می‌دهد.
ب) نادرست، چون کروموزوم X از Y کوچکتر است و ماده ژنتیک کمتری دارد.
پ) درست
ت) نادرست، کروموزوم‌های غیرجنسی به اساس اندازه از بزرگ به کوچک ردیف شده‌اند و کروموزوم X از کروموزوم Y بزرگتر است.

متوسط

۲۷- گزینه «۳»

۱) نادرست، کروموزوم‌ها مضاعف نمی‌شوند، DNA کروماتین مضاعف می‌شود.
۲) نادرست، شرایط مناسب برای تهیه کاریوتیپ حداکثر فشردگی می‌باشد که در متافاز رخ می‌دهد.
۴) G_0 قبل از S می‌باشد پس مانعی وجود ندارد.

متوسط

۲۸- گزینه «۴»

۱) نادرست، هر دو دارند.
۲) نادرست، G_1 دارد S ندارد.
۴) هر دو ندارند.

متوسط

۲۹- گزینه «۳»

در سلول $2n = 6 \leftarrow 3n = 2$ می‌باشد یعنی در هر مجموعه ۲ کروموزوم غیرهمتا باید وجود داشته باشد.

متوسط

۳۰- گزینه «۴»

کروموزوم‌های همتا: کروموزوم‌هایی هستند که شکل، اندازه، محل سانترومر و اطلاعات ژنتیکی مشابهی داشته باشند.

متوسط

۳۱- گزینه «۱»

اگر سلولی $3n = 9$ باشد $3 \leftarrow n = 3$ یعنی یک مجموعه آن ۳ کروموزوم غیرهمتا دارد.

دشوار

۳۲- گزینه «۲»

فقط پ و ت درست است.
مورد آ، هر کروموزوم همتا ندارد پس سلول n است
مورد ب، ۳ کروموزوم غیرهمتا دیده می‌شود. $n = 3$

دشوار

۳۳- گزینه «۳»

آ) درست

دشوار

۱۹- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

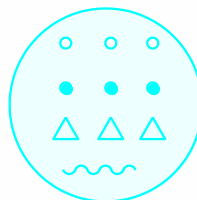
گزینه «۱»: دیپلوئید غیرمضاعف و $2n = 6$
گزینه «۲»: هاپلوئید مضاعف و $n = 3$
گزینه «۳»: دیپلوئید غیرمضاعف و $2n = 10$
گزینه «۴»: هاپلوئید غیرمضاعف و $n = 4$

متوسط

۲۰- گزینه «۴»

یک سلول $3n = 10$ به شکل زیر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $3n = 12$
گزینه «۲»: $4n = 12$
گزینه «۳»: $10n = 10$



توجه داشته باشید که اینگونه سلول‌ها به دلیل اختلالات تقسیمی ایجاد می‌شوند.

متوسط

۲۱- گزینه «۳»

شکل یک سلول $3n = 12$ را نشان می‌دهد، از فرمول زیر برای نوشتن عدد کروموزومی استفاده کنید.

تعداد کل کروموزوم‌ها n تعداد شکل مشابه

متوسط

۲۲- گزینه «۱»

26 مولکول DNA } 26 کروموزوم تک کروماتیدی
 $26 \times 2 = 52$ رشته پلی‌نوکلئیدی

متوسط

۲۳- گزینه «۴»

گندم زراعی، $6n$ است. هر دسته کروموزومی دارای کروموزوم‌های ناهمتا است، پس:

$$6n (6 \text{ دسته کروموزومی}) = 42 \div 6 = 7$$

متوسط

۲۴- گزینه «۴»

یاخته $3n = 36$ دارای سه مجموعه کروموزومی است. هر مجموعه کروموزومی ۱۲ کروموزوم دارد. در یک مجموعه کروموزومی، کروموزوم هم‌ساخت وجود ندارد.

متوسط

۲۵- گزینه «۴»



ث) پروتئین

متوسط

-۴

- آ) ۳ نوع
ب) ۱ نوع
پ) دو نوع
ت) ۱ نوع

متوسط

-۵

بلندشدن و دراز شدن رشته دوک معادل ساخته شدن رشته دوک است و کوتاه شدن آن به معنای تخریب و تجزیه آن‌ها می‌باشد.

متوسط

-۶

نادرست- در هر میتوزی حتماً رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند ولی سانتیریول‌ها در همه سلول‌ها وجود ندارند مثلاً بازدانگان و نهان‌دانگان

آسان

-۷

آ) کروماتین

ب) زیرا رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند.

پ) شروع به تخریب می‌کند.

ت) همزمان با فشرده شدن کروموزوم - دوک تقسیم

ث) مضاعف

آسان

-۸

آ) کامل تجزیه می‌شوند.

ب) رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها

پ) سانترومر

ت) مضاعف

آسان

-۹

آ) بیش‌ترین میزان فشردگی را دارند.

ب) سطح استوایی سلول ردیف شده‌اند.

پ) ۲ رشته دوک متصل است.

ت) مضاعف

آسان

-۱۰

آ) پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود و کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.

ب) با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر

پ) غیر مضاعف

ت) یک رشته

آسان

-۱۱

ب) درست، کروموزوم ۹ از ۱۴ بلندتر است پس نمی‌توان گفت.

پ) درست، این سلول $3n = 15$ است یعنی دارای ۳ مجموعه کروموزومی و در هر مجموعه ۵ کروموزوم وجود دارد.

ت) نادرست، همواره تعداد سانترومرها و کروموزوم‌ها برابر است.

دشواری

۳۴- گزینه «پ»

آ) نادرست، مثلاً گویچه‌های قرمز هسته ندارند و کروموزوم ندارند.

ب) نادرست، می‌تواند نوع زن آن‌ها متفاوت باشد.

پ) درست، درخت زیتون $2n = 46$ است که اگر کروموزوم‌های آن

تک کروماتیدی باشند حداقل ۴۶ مولکول DNA در هسته دارد (هر کروماتید

معادل یک مولکول DNA در نظر گرفته می‌شود)

ت) درست، سلولی که عدد هاپلوئید $n = 4$ باشد یعنی در هر مجموعه ۴

کروموزوم دارد پس $7n = 28$ یعنی ۷ مجموعه کروموزومی هم‌تا دارد.



متوسط

-۱

آ) حرکت دادن کروموزوم‌ها و جدا شدن صحیح آن‌ها

ب) در زمان تقسیم

پ) مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است.

ت) با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر کروموزوم‌ها از هم جدا می‌شوند.

متوسط

-۲

آ) ۲ عدد

ب) سازمان‌دهی دوک تقسیم

پ) ۹۰ درجه (عمود بر هم)

ت) سلول‌های گیاهی نهان‌دانه و بازدانه

متوسط

-۳

آ) استوانه‌ای

پ) ۹ دسته

ب) ۲۷ عدد

ت) ۳ ریزلوله



ت) درست، در مرحله آنافاز هر کروموزوم دو کروماتیدی به دو کروموزوم تک کروماتیدی تبدیل می‌شود.

۱۷- متوسط

آ) متافاز
ب) پروتاز، لیپاز
ت) تلوفاز
پ) پرومتافاز

۱۸- آسان

آ) حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین
ب) سیتوپلاسم
پ) پروتئین
ت) لایه فسفولیپیدی داخلی

۱۹- متوسط

آ) خیر، به علت وجود دیواره سلولی ممکن نیست.
ب) انتهای آنافاز
پ) دستگاه گلزی
ت) در قطبین سلول قرار دارند و تک کروماتیدی هستند.

۲۰- متوسط

آ) هم‌زمان با به هم پیوستن ریزکیسه‌های سطح استوایی سلول
ب) خیر، وجود دارند ولی کوتاه شده‌اند.
پ) پلی‌ساکارید پکتین - تیغه میانی
ت) بخشی از غشاء سلول ایجاد می‌شود.

۲۱- متوسط

آ) درست، در مرحله آخر که کاملاً سیتوپلاسم قسمت می‌شود رشته دوک وجود ندارد.
ب) نادرست، در هنگام تشکیل گامت ماده این حلقه در وسط ایجاد نمی‌شود.
پ) درست، متن کتاب
ت) نادرست، در هنگام وجود صفحه پخته‌ای در سلول گیاهی، رشته‌های دوک حضور دارند ولی کاملاً کوتاه شده‌اند.

۲۲- متوسط

آ) پرومتافاز $2n = 4$ مضاعف
ب) تلوفاز سلول تلوفازی $4n = 8$ هسته تلوفاز $2n = 4$ غیرمضاعف
پ) آنافاز $4n = 8$ غیرمضاعف
ت) پروفاز مضاعف

۲۳- متوسط

آ) کروماتین
ب) تشکیل می‌شود.
ت) تک کروماتیدی
پ) تخریب می‌شوند.

۱۲- متوسط

آ) آنافاز
ب) پروفاز
ت) پرومتافاز
پ) تلوفاز

۱۳- دشوار

آ) آنافاز
ب) پروفاز و تلوفاز
پ) تعداد مجموعه‌های کروموزومی دو برابر می‌شود ولی تعداد کروموزوم یک مجموعه ثابت است.
ت) مرحله S
ث) آنافاز

۱۴- دشوار

این سلول در مرحله آنافاز ۴۶ کروموزوم دارد پس سلول اولیه ۲۳ کروموزوم داشته که در آنافاز دو برابر شده است.
آ) در مرحله پروفاز ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی دارد یعنی ۴۶ کروماتید
ب) به هر کروموزوم در مرحله متافاز دو رشته دوک متصل است پس $46 = 2 \times 23$ رشته دوک
پ) سلول تلوفازی دارای دو هسته می‌باشد که هر هسته ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارد پس سلول ۴۶ کروموزوم دارد و غیرمضاعف

۱۵- دشوار

آ) چهار $4n = 92$ $n = 23$
ب) ۲ سانتیریول
پ) در مرحله پروفاز هنوز پوشش هسته کامل تخریب نشده است پس اتصال رشته دوک به کروموزوم نداریم.
ت) $4n = 92$ $2n = 46$ هر قطب

۱۶- دشوار

آ) درست، در همه سلول‌ها که میتوز دارند سانتیریول وجود ندارد ولی در همه رشته دوک تشکیل می‌شوند.
ب) درست، در متافاز کروموزوم به حداکثر فشردگی می‌رسد پس به کوتاه‌ترین اندازه و بیشترین ضخامت می‌رسد.
پ) درست، در آنافاز بیشترین طول سلول را داریم پس سانتیریول‌ها بیشترین فاصله را دارند.



آسان

۳۰-

(آ) سه نقطه واریسی

(ب) پایان G_1 ، پایان G_2 ، مرحله متافاز

آسان

۳۱-

یاخته را از سلامت DNA مطمئن می‌کند اگر دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود فرایندهای مرگ‌یاخته‌ای به راه می‌افتد.

آسان

۳۲-

در این مرحله پروتئین‌های لازم برای دوک تقسیم و عوامل لازم برای تقسیم هسته بررسی می‌شود. اگر این عوامل تأمین نشوند نقطه واریسی G_2 اجازه عبور به مرحله بعد را نمی‌دهد.

آسان

۳۳-

بررسی این موارد که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل‌اند و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

دشوار

۳۴-

(آ) نادرست، سلولی که وارد میتوز می‌شود از دو نقطه واریسی اصلی عبور کرده است و شاید بتواند از نقطه واریسی متافازی عبور کند.

(ب) نادرست، سلول‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند یعنی می‌توانند از G_0 خارج شده و وارد G_1 شوند و به تقسیم ادامه دهند.

(پ) نادرست، شاید سلول نمی‌خواهد تقسیم شود و در نقطه G_0 مانده است.

(ت) نادرست، نقطه واریسی اصلی بر سر راهش نخواهد بود.

دشوار

۳۵-

(آ) تعداد سلول حاصل از میتوز 2^n

n = تعداد نسل‌ها یا مراحل میتوز

سلول $2^5 = 32$

۱- تعداد سلول = تعداد بارهایی که میتوز رخ داده است.

$31 = 32 - 1$ بار میتوز رخ داده است.

پس ۳۱ بار چرخه یاخته‌ای داشته‌ایم هر چرخه یاخته‌ای ۳ نقطه واریسی اصلی دارد

پس $93 = 31 \times 3$ نقطه واریسی اصلی

(ب) کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز می‌باشد ۳۱ بار میتوز انجام شده پس ۳۱ بار اینترفاز داشته‌ایم یعنی ۳۱ بار G_2 طی شده است.

دشوار

۳۶-

(ب) اینترفاز

(ت) آنافاز

(آ) پروفاز

(پ) تلوفاز

در مورد ت

متوسط

۳۷-

- سلول ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند که از به هم پیوستن سلول‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای در دوران جنینی ایجاد شده‌اند.

- سلول‌هایی که میتوز کنند و به ازای هر مرحله میتوز ۲ سلول حاصل می‌شود ولی اگر تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد، هر دو هسته در یک سیتوپلاسم می‌مانند که منجر به ایجاد سلول هسته‌ای می‌شود.

آسان

۳۸-

(آ) سلول جانوری

(ب) سلول گیاهی

آسان

۳۹-

(آ) سلول‌های بنیادی مغز استخوان و سلول‌های مریستمی در گیاهان

(ب) سلول‌های عصبی

آسان

۴۰-

خیر، سلول‌ها در شرایط مختلف سرعت تقسیم یکسانی ندارند مثلاً یاخته‌ها در شرایط نامساعد محیطی سرعت تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا حتی متوقف می‌کنند.

آسان

۴۱-

(آ) پروتئین

(ب) انواعی از پروتئین‌ها با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند و برخی دیگر در شرایط خاصی مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته‌ها مانند پدال گاز و ترمز هستند.

(پ)

- در گیاهان در محل آسیب‌دیده نوعی عامل رشد تولید می‌شود که با تقسیم سریع توده یاخته ایجاد می‌کند تا مانع نفوذ میکروب شود.

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

آسان

۴۲-

بعضی عواملی محیطی و مواد شیمیایی

مثلاً کاهش O_2 خون منجر به ترشح اریتروپوئیتین از سلول‌های درون‌ریز کبد و کلیه می‌شود که باعث افزایش سرعت تولید گویچه می‌شود.



متوسط

۴۳-

- (آ) پیوندی
(ب) لنف
(پ) بدخیم
(ت) خودباخت

متوسط

۴۴-

- (آ) نادرست، این اتفاق مربوط به مرحله دوم است درحالی‌که دست‌یابی به دستگاه لنفی مربوط به مرحله سوم می‌باشد.
(ب) نادرست، در افراد بالغ متداول است و افراد نابالغ نیز می‌توانند دچار شوند.
(پ) نادرست، معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود.
(ت) نادرست، در مرحله چهارم به بافت‌های دورتر می‌روند.

آسان

۴۵-

- (آ) جراحی، پرتودرمانی، شیمی‌درمانی
(ب) بافت‌برداری، آزمایش خون

آسان

۴۶-

- تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان را برمی‌دارند.

آسان

۴۷-

- (آ) یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
(ب) با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شوند.
(پ) یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش
(ت) تهوع، خستگی، ریزش مو

متوسط

۴۸-

- زیرا مغز استخوان و سلول‌های بنیادی آن آسیب دیده است و فرد دچار کمبود تولید گویچه‌های قرمز می‌شود در نتیجه اکسیژن‌رسانی به سلول‌ها کاهش می‌یابد.

متوسط

۴۹-

- (آ) نادرست، شیمی‌درمانی قوی نیز می‌تواند باعث بروز این مشکل شود.
(ب) نادرست، پروتئین یکی از محصولات عملکرد ژن است.
(پ) درست
(ت) نادرست، محیط و وراثت هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.

آسان

۵۰-

(آ) $2^3 = 2^4 = 8$ سلول حاصل این تقسیمات میتوز می‌باشد یعنی $8 - 1 = 7$ بار میتوز رخ داده است و ۸ سلول حاصل نیز در مرحله G_2 متوقف شده‌اند. ۷ بار چرخه یاخته‌ای داشتیم یعنی $21 \times 3 = 7$ نقطه واریسی و ۸ سلول حاصل نیز توسط ۲ نقطه واریسی G_1 و G_2 چک شده‌اند یعنی $16 \times 2 = 16$ پس در کل $16 + 21$ نقطه واریسی اصلی این مراحل را چک کرده‌اند.

(ب) ۷ بار میتوز یعنی ۷ بار اینترفاز پس ۷ تا G_1 و ۸ سلول حاصل نیز در G_2 هستند پس G_1 را طی کرده‌اند پس $15 = 8 + 7$ بار G_1 طی شده است.

آسان

۳۷-

نتیجه می‌تواند ایجاد یک تومور باشد.

آسان

۳۸-

- (آ) توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌شود.
(ب) دو نوع خوش‌خیم و بدخیم

آسان

۳۹-

- رشد کمی دارد - در جای خود می‌ماند و منتشر نمی‌شود. معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌هایی مجاور خود آسیب بزند البته گاهی تومور بیش از اندازه بزرگ می‌شود و در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد می‌کند. لیپوما یاخته‌های چربی تکثیر شده است.

آسان

۴۰-

تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی دارد.

ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است.

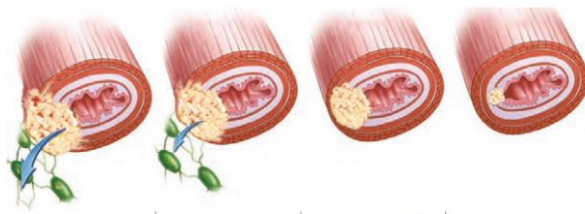
آسان

۴۱-

بعضی تغییرات در ساده ژنتیکی که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود.

آسان

۴۲-



۱. یاخته‌های سرطانی شروع به مهاجم گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
۲. یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها به بافت‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند.
۳. یاخته‌های سرطانی به بافت‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند.
۴. یاخته‌های سرطانی از راه لنف استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.



نورون‌ها از دوران جنینی ثابت بوده و تقسیم نمی‌شوند به همین دلیل به‌طور دائم در مرحله G_۰ قرار می‌گیرند. این مسئله در مورد سلول‌های ماهیچه اسکلتی و سلول‌های چربی هم صدق می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله S فام‌تن‌هایی با دو فامینک تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: هم‌زمان با تقسیم فام‌تن مضاعف ضخیم و قابل مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: اینترفاز از پایان یک تقسیم تا آغاز تقسیم بعدی می‌باشد.

آسان

۲- گزینه «۴»

دوک تقسیم تنها در هنگام تقسیم پدیدار می‌شود.

متوسط

۳- گزینه «۴»

در مرحله آنافاز میتوز و متافاز میتوز، رشته‌های دوک به‌ترتیب به کروموزوم‌های تک کروماتیدی و دوکروماتیدی متصل‌اند.

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: هریک از رشته‌های دوک از یک رشته پروتئینی ساخته شده است.

پس دوک تقسیم خود شامل گروهی از رشته‌های پروتئینی می‌باشد.

گزینه «۲»: با دور شدن جفت سانتیول‌ها از هم، دوک تقسیم تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: کروموزوم‌ها در مرحله S مضاعف می‌شوند، ولی دوک در مرحله پروفاز تشکیل می‌شود.

متوسط

۴- گزینه «۳»

حداکثر فشردگی توسط کروماتیدها مربوط به مرحله متافاز است. پس از این مرحله، کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز رخ می‌دهد.

دشوار

۵- گزینه «۳»

در انتهای آنافاز ۱۲ کروموزوم و ۱۲ سانترومر داریم (در آنافاز تعداد کروموزوم و سانترومر دو برابر می‌شود. زیرا از هر کروموزوم، یک کروماتید و یک نصفه سانترومر به یک قطب می‌رود، کروموزوم دوکروماتیدی تبدیل به دوتا کروموزوم تک کروماتیدی می‌شود. اما تعداد کروماتید و DNA و رشته پلی‌نوکلئوتیدی ثابت است.

توجه داشته باشید که هر کروموزوم از دو کروماتید و هر کروماتید از یک مولکول DNA و هر مولکول DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است. هر کروموزوم هم یک سانترومر دارد.

کروموزوم ۶ ← کروماتید ۱۲ ← DNA ۱۲ ← رشته پلی‌نوکلئوتیدی ۲۴
سلول‌های پیکری درخت زیتون و انسان برابر است با $2n = 46$ که در مراحل مختلف چرخه سلولی به‌صورت جدول زیر می‌باشد:

کروموزوم	کروماتید	DNA	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	سانترومر

پروتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها، سایر پرتوها، مواد شیمیایی سرطان‌زا، موادغذایی دودی مثل گوشت و ماهی دودی، بعضی ویروس‌ها، قرص ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات

آسان

۵۱-

در این حالت مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد مثلاً در بریدگی یاخته‌ها آسیب می‌بیند و از بین می‌رود.

آسان

۵۲-

شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد.

آسان

۵۳-

این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود و به دنبال آن در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

متوسط

۵۴-

- نادرست

مثلاً در نقطه واریسی G_۱ بعد از بررسی دنا و اصلاح نشدن آسیب آن سلول دچار مرگ برنامه‌ریزی می‌شود.

متوسط

۵۵-

آ) مرگ برنامه‌ریزی شده

ب) مرگ برنامه‌ریزی شده

پ) مرگ برنامه‌ریزی شده

ت) بافت مردگی



آسان

۱- گزینه «۳»

در متافاز میتوز هر کروموزوم مضاعف شده دو مولکول DNA یکسان و ۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد، پس سلولی که ۱۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد، دارای ۴ کروموزوم است.

متوسط

۱۲- گزینه «۲»

فقط مورد (پ) درست است. بررسی موارد:

(آ): این عمل در پرومتافاز رخ می‌دهد.

(ب): در مرحله متافاز این ویژگی را دارند.

(پ): در مرحله تلوفاز در یاخته، دو هسته با ماده‌ی ژنتیکی مشابه وجود دارند.

متوسط

۱۳- گزینه «۱»

در متافاز میتوز، کروموزوم‌ها مضاعف هستند پس سلولی که دارای ۹ کروموزوم مضاعف می‌باشد یعنی ۱۸ مولکول DNA (کروماتید) و ۳۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی یافت می‌شود.

متوسط

۱۴- گزینه «۲»

شکل ۲ مربوط به میتوز یاخته مورد نظر است. توجه داشته باشید که در نهان‌دائگان سانتیریول وجود ندارد به همین دلیل گزینه‌های «۱» و «۳» قطعاً غلط هستند.

متوسط

۱۵- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون سانتیریول ندارد پس جانوری نیست.

گزینه «۳»: دقیقاً مرحله آنافاز میتوز است.

گزینه «۴»: ۱۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی یافت می‌شود چون ۶ مولکول DNA دارد.

دشوار

۱۶- گزینه «۴»

شکل نشان‌دهنده یک یاخته $2n = 6$ است، پس $n = 3$ می‌باشد. توجه کنید که یاخته دارای ۶ کروماتید است پس ۶ مولکول DNA نیز دارد و چون تک کروماتیدی هستند پس یاخته در مرحله پرومتافاز نیست.

دشوار

۱۷- گزینه «۴»

یاخته مورد نظر $2n = 8$ است و چون ۸ کروموزوم تک کروماتیدی دارد پس ۸ مولکول DNA و ۱۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی در آن یافت می‌شود.

دشوار

۱۸- گزینه «۲»

این یاخته در انتهای مرحله G_1 که هنوز فرایند دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها در مرحله S اتفاق نیوفتاده است دارای ۸ کروماتید یا به عبارتی ۸ مولکول DNA می‌باشد.

ابتدای G_1 / S	۴۶	—	۴۶	۹۲	—
انتهای G_2 / S	۴۶	۹۲	۹۲	۱۸۴	۴۶
پروفاز	۴۶	۹۲	۹۲	۱۸۴	۴۶
متافاز	۴۶	۹۲	۹۲	۱۸۴	۴۶
آنافاز و ابتدای تلوفاز	۹۲	۹۲	۹۲	۱۸۴	۹۲
انتهای تلوفاز قبل از سیتوکنیز	۹۲	—	۹۲	۱۸۴	—
انتهای تلوفاز بعد از سیتوکنیز در هر سلول	۴۶	—	۴۶	۹۲	—

دشوار

۹- گزینه «۳»

$$2n = 16$$

متوسط

۷- گزینه «۴»

در مرحله آنافاز کروموزوم‌های دو کروماتیدی، تبدیل به دو کروموزوم تک کروماتیدی می‌شود و تعداد کروموزوم و سانترومر دو برابر شده ولی تعداد کروماتید و DNA ثابت است.

رد گزینه «۱»: بعد از تشکیل دوک در پروفاز در مرحله پرومتافاز پوشش هسته تجزیه می‌شود.

رد گزینه «۲»: بیشترین فشردگی مربوط به مرحله متافاز می‌باشد.

رد گزینه «۳»: در مرحله پرومتافاز رشته‌های دوک به محل سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شود.

متوسط

۸- گزینه «۴»

در مرحله سیتوکنیز سلول‌های گیاهی، ریزکیسه‌هایی که توسط دستگاه گلژی ساخته شده‌اند، در میانه سلول به یکدیگر می‌پیوندند و صفحه‌ای را پدید می‌آورند. این صفحه، در واقع یک دیواره سلولی است که توسط غشا، احاطه شده است.

متوسط

۹- گزینه «۴»

توجه داشته باشید یاخته‌های مرستیمی گیاهان و بعضی یاخته‌های جانوران مثل یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توانند دائماً تقسیم شوند ولی دائماً تقسیم نمی‌شوند. مثلاً در شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد سلول‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند یا متوقف می‌کنند.

متوسط

۱۰- گزینه «۴»

متافاز در تقسیم میتوز است و هیچ ارتباطی به مرحله G_0 ندارد.

متوسط

۱۱- گزینه «۲»



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۱۶ کروماتید دارد.

گزینه «۳»: ۸ سانترومر دارد.

گزینه «۴»: ۵۴ عدد دارد.

۱۹- گزینه «۴» دشوار

(تعداد کروموزوم ها) $4n = 12$ (کروموزوم های شبیه به هم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۲۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

گزینه «۲»: ممکن است گیاه نهان‌دانه باشد و فاقد ساتریول.

گزینه «۳»: دارای ۱۲ کروموزوم تک کروماتیدی است.

۲۰- گزینه «۴» آسان

مربوط به نقطه واریسی متافاز می‌باشد.

۲۱- گزینه «۲» دشوار

در صورت همانندسازی مولکول DNA تعداد آن به ۹۲ می‌رسد، پس این

یاخته قطعاً از مرحله G_1 و نقطه واریسی آن عبور کرده است.

۲۲- گزینه «۲» دشوار

فقط مورد (آ) نادرست است.

نقطه‌ی واریسی متافازی (سوم) جهت اطمینان از اتصال دقیق فام‌تن‌ها (نه

فامینه‌ها) به رشته‌های دوک می‌باشد.

۲۳- گزینه «۳» متوسط

انواعی از پروتئین‌ها (نه یک نوع پروتئین) که با فرآیندهایی منجر به تقسیم

یاخته‌ای می‌شوند در یاخته یافت می‌شود.

۲۴- گزینه «۲» متوسط

فقط مورد (پ) صحیح است. بررسی سایر موارد:

(آ): در محل آسیب نه کل پیکر آن‌ها.

(ب): در زیر محل زخم نه در محل زخم.

۲۵- گزینه «۴» متوسط

ملانوما یک نوع تومور بدخیم است.

گزینه «۱»: معمولاً بزرگ نمی‌شوند.

گزینه «۲»: لیپوما یک نوع تومور خوش‌خیم است که به بافت‌های مجاور آسیب

نمی‌رساند.

گزینه «۳»: تومورهای بدخیم هم از جریان خون و هم از لنف برای رفتن به

نواحی دیگر بدن استفاده می‌کنند.

۲۶- گزینه «۱» متوسط

تنها عبارت (ت) صحیح است. سایر عبارت‌ها:

(آ): شیمی‌درمانی به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش

نیز آسیب می‌رساند.

(ب): بیوپسی همان بافت‌برداری است که طی آن تمام یا بخشی از بافت

سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. (بیوپسی در باورقی آمده است

که لازم است دانش‌آموز بداند نام دیگر بافت برداری می‌باشد).

(پ): بعضی افراد نیازمند پیوند مغز استخوان می‌شوند.

۲۷- گزینه «۱» متوسط

تنها مورد (ت) درست است.

رد مورد (آ): ژن‌های زیادی در بروز سرطان مؤثر هستند.

رد مورد (ب): بعضی ویروس‌ها از عوامل سرطان‌زایی می‌باشند.

رد مورد (پ): بعضی آلاینده‌ها به ساختار DNA آسیب می‌رسانند.

۲۸- گزینه «۳» آسان

۲۹- گزینه «۲» متوسط

یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند پس اگر بخواهند تقسیم بشوند، قبل

از این فرآیند می‌بایست از مرحله S یعنی همانندسازی مولکول DNA هسته‌ای

عبور کنند.

۳۰- گزینه «۲» متوسط

فقط مورد (آ) نادرست است.

یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی با وارد کردن آنزیمی (نه انوعی از آنزیم‌ها) به

درون یاخته باعث مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته می‌شوند.

۳۱- گزینه «۴» متوسط

یاخته‌های سرطانی پس از گسترش یافتن در بافت، وارد بخش‌های لنفی مجاور

می‌شوند که این بخش‌های لنفی در ساخت عوامل دفاعی دخیل هستند.

۳۲- گزینه «۴» متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تخریب مستقیم مربوط به پرتو درمانی است.

گزینه «۲»: آزمایش خون در تشخیص سرطان جزء روش‌های کمکی است.

گزینه «۳»: سرکوب تقسیم در سراسر بدن مربوط به شیمی‌درمانی است.

۳۳- گزینه «۳» متوسط

موارد (آ) و (ب) صحیح هستند.



(پ): در مرحله S است که یافت نمی‌شود.

آسان

۳۹- گزینه «۳»

در یاخته‌های دارای سانتیریول، در حال تقسیم دو جفت از آن وجود دارد.

متوسط

۴۰- گزینه «۲»

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی از سوختگی‌ها موجب بافت مردگی می‌شوند.

گزینه «۳»: کشنده با پرفورین در غشای یاخته منفذ ایجاد می‌کند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده آن می‌شود.

گزینه «۴»: اینترفرون II توسط لنفوسیت T و کشنده طبیعی ترشح می‌شود که هر دو می‌توانند مرگ برنامه‌ریزی شده را ایجاد کنند.

متوسط

۴۱- گزینه «۴»

زیتون $2n = 46$ است. در مرحله آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و کروموزوم‌های دختری نام می‌گیرند. بنابراین تعداد کروموزوم‌ها ۹۲ است و رشته‌های دوک هم کوتاه می‌شوند.

متوسط

۴۲- گزینه «۲»

اگر مرگ یاخته تصادفی باشد مثلاً در اثر بریدگی یا سوختگی، به آن بافت مردگی می‌گویند. این شکل، مرگ برنامه‌ریزی شده را نشان می‌دهد.

متوسط

۴۳- گزینه «۳»

بدون تقسیم سیتوپلاسم، یک سلول دارای ۸ هسته ایجاد می‌شود.

متوسط

۴۴- گزینه «۴»

یاخته‌های سرطانی همراه با خون یا لنف به نواحی دیگر بدن می‌روند.

دشوار

۴۵- گزینه «۳»

مرحله‌ای که کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند آنافاز می‌باشد که می‌تواند آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲

(آ) تخریب رشته‌های دوک رخ می‌دهد ولی نه درون هسته

(ب) این مورد می‌تواند در آنافاز میوز ۲ رخ دهد.

(پ) دور شدن جفت سانتیریول‌ها قبل از آنافاز بوده است.

(ت) تخریب پوشش هسته و اتصال رشته‌های دوک به سانترومر در مرحله پرومتافاز رخ داده است.

متوسط

۴۶- گزینه «۳»

جملات آ و ب نادرست هستند و جملات پ و ت درست می‌باشند.

متوسط

۴۷- گزینه «۴»

(۱) مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی از سلول‌ها رخ می‌دهد.

لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است که توانایی حمله به بافت مجاور را ندارد.

متوسط

۳۴- گزینه «۳»

موارد (آ) و (ب) نادرست است. بررسی موارد:

(آ): نه الزاماً ممکن است این یاخته بعد از تقسیم میوز باشد مثل اسپرم‌ها که در مرحله G_0 نیستند.

(ب): شامل اینترفاز و تقسیم است.

(پ): در مرحله بعد از G_1 که مرحله S است، DNA هسته دو برابر می‌شود.

دشوار

۳۵- گزینه «۱»

حالت (آ) امکان‌پذیر است و مرحله S مورد نظر است.

حالت (ب) امکان‌پذیر نیست، چون در سلول‌های سیب‌زمینی سانتیریول وجود ندارد. (سانتریول تنها در سلول‌های جانوری و گیاهان ابتدایی مثل خزه و سرخس وجود دارد.)

حالت (پ) امکان‌پذیر است و مرحله پروفاز مورد نظر است.

حالت (ت) امکان‌پذیر است و مرحله G_2 مورد نظر است.

دشوار

۳۶- گزینه «۳»

در یاخته‌های جانوری و دیگر یاخته‌هایی که دیواره ندارند، طی سیتوکینز، کمربندی از رشته‌های پروتئینی اکترین و میوزین در میانه یاخته ایجاد می‌شود که با تنگ شدن آن، یاخته به دو نیم تقسیم می‌شود. تشکیل صفحه سلولی به کمک ریزکیسه‌های گلژی، فقط در یاخته‌های گیاهی دیده می‌شود که حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره سلولی است.

دشوار

۳۷- گزینه «۲»

فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی موارد:

(آ): بسیاری از رشته‌های دوک به سانتیریول متصل نیستند پس از ۹۲ عدد قطعاً بیشتر است.

(ب): سلول‌های پیکری هسته‌دار $2n = 46$ هستند و در مرحله پروفاز میتوز، ۲ مجموعه کروموزومی دارند و در هر مجموعه ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی یافت می‌شود که مجموعاً ۴۶ مولکول DNA می‌شود.

(پ): غشای هسته در اطراف ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی در حال تشکیل شدن است.

دشوار

۳۸- گزینه «۳»

فقط در مورد (پ) یافت نمی‌شود. بررسی موارد:

(آ): منظور تقسیم میتوز است که در مرحله متافاز مشاهده می‌شود.

(ب): منظور اینترفاز است که در G_1 و G_2 یافت می‌شود.



زیرا در تولید مثل جنسی، دو یاخته جنسی (گامت‌ها) باهم ترکیب می‌شوند و هسته‌های آن‌ها باهم ادغام می‌شود پس برای حفظ عدد کروموزومی لازم است این سلول‌ها با نوعی تقسیم کاهشی ایجاد شوند.

آسان

-۲

(آ) دومرحله ۲و۱ (ب) اینترفاز
(پ) تقسیم سیتوپلاسم

آسان

-۳

(آ) در میوز یک (ب) پروفاز یک
(ت) پروفاز یک
(ث) کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند

آسان

-۴

(آ) پروفاز یک (ب) آنافاز یک
(پ) پروفاز یک (ت) متافاز یک
(ث) پروفاز یک (ج) آنافاز یک
(چ) تلوفاز یک

آسان

-۵

(آ) دو (ب) معمولا
(پ) نصف (ت) نصف

دشواری

-۶

(آ) نادرست، کروموزوم‌های X و Y هم‌تا نیستند ولی تتراد تشکیل می‌دهند.
(ب) نادرست، در پایان میوز یک معمولاً تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و دو سلول مجزا ایجاد می‌شود.
(پ) نادرست، به هر تتراد دو رشته دوک متصل است و به هر کروموزوم یک رشته دوک متصل است.
(ت) نادرست، سلول‌های اووسیت اولیه در نوزادی میوز یک خود را شروع می‌کنند و در پروفاز یک متوقف می‌شوند تا زمان بلوغ

متوسط

-۷

(۲) این مورد مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است.
(۳) این فرایند مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده است.

دشواری

۴۸- گزینه «۳»

(آ) نادرست، در مرحله پروفاز سانتیریول‌ها جابه‌جا می‌شوند و در همان زمان کروموزوم‌ها قابل رویت می‌شوند.
(ب) درست، دو برابر شدن کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز رخ می‌دهد و دو برابر شدن ماده ژنتیکی در مرحله S
(پ) درست، تشکیل ساختار دوک برای انجام تقسیم الزامی است.
(ت) درست، زیرا همه سلول‌ها سانتیریول ندارند مثلاً سلول‌های گیاهان پیشرفته یعنی نهان‌دانگان و بازدانگان

دشواری

۴۹- گزینه «۳»

(۱) در ابتدای پروفاز و اواخر تلوفاز نیز توده کروماتینی مشاهده می‌شود.
(۲) همه سلول‌های گیاهی سانتیریول ندارند.
(۳) قبل از نقطه واریسی اصلی دوم یعنی G_۲ پوشش هسته هنوز تخریب نشده است.
(۴) تعداد سانترومرها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است و تعداد مولکول DNA با تعداد کروماتیدها توسط کروماتینی می‌تواند دو کروماتیدی یا تک کروماتیدی باشد که این جمله با دو کروماتیدی هم‌خوانی ندارد.

دشواری

۵۰- گزینه «۲»

(آ) درست، باز شدن پیچیدگی کروموزوم در مرحله تلوفاز صورت می‌گیرد که پوشش اطراف هسته در سلول در حال تشکیل است.
(ب) نادرست، دو برابر شدن سانترومرها در مرحله آنافاز رخ می‌دهد که در آن کروماتیدهای خواهری جدا می‌شوند پس کروموزوم دو کروماتیدی تک کروماتیدی می‌شود.
(ت) نادرست، حداکثر تعداد کروموزوم مربوط به مرحله آنافاز است که ساختار دوک هنوز وجود دارد.



متوسط

-۱

مضاعف	$n = 4$	پروفاز دو
مضاعف	$n = 4$	متافاز دو
غیرمضاعف	$2n = 8$	آنافاز دو
غیرمضاعف	$n = 4$	هر قطب آنافاز دو
غیرمضاعف	$2n = 8$	سلول تلوفازی دو
غیرمضاعف	$n = 4$	هر هسته تلوفاز دو

دشوار

-۱۱

(آ) سه بار

(ب) یکی در مرحله G_1 اینترفاز و دیگری در سلولی که می‌خواهند وارد میوز ۲ شوند هر کدام سانتیول‌های خود را دو برابر می‌کنند.
(پ) دو مرحله قبل میوز یک و قبل میوز دو

دشوار

-۱۲

(آ) ۴ سلول، نصف

(ب) تلوفاز دو، در آنافاز دو هم برابر است ولی در آنافاز هسته نداریم.
(پ) - ۸ تتراد. تعداد تتراد نصف کروموزوم‌هاست.
(ت) هر قطب آنافاز یک $n = 6$ است و کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند پس ۱۲ کروماتید داریم.

متوسط

-۱۳

سلول‌هایی که ضریب n در آن‌ها فرد باشد یعنی n و $3n$ ، $5n$ و ...
زیرا نمی‌توانند تتراد تشکیل دهند.

دشوار

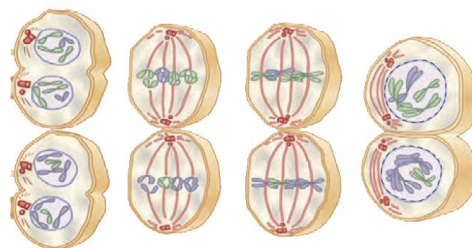
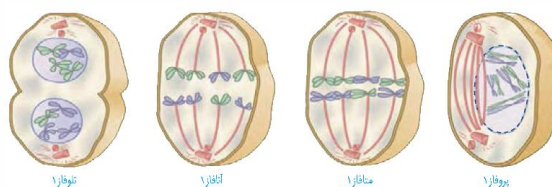
-۱۴

(آ) نادرست، زیرا در فصل ۷ زنبور نر n کروموزومی است و با تقسیم میتوز سلول جنسی تولید می‌کند.
(ب) نادرست، در فصل ۷ در بکرزایی زنبور ملکه با میوز تخمک تولید می‌کند سپس تخمک تقسیم میتوز انجام داده و فرد جدید که زنبور نر n کروموزومی است را تولید می‌کند.

دشوار

-۱۵

(آ) تعداد تتراد $7 = 7$ عدد یکی از کروموزوم‌ها همتا ندارد پس تتراد تشکیل نمی‌دهد.
(ب) در یک قطب ۸ کروموزوم و در قطب دیگر ۷ کروموزوم داریم.
(پ) در یک سلول $7 \times 2 = 14$ رشته دوک و در سلول دیگر $8 \times 2 = 16$ رشته دوک به کروموزوم‌ها متصل است.



پروفاز یک
متافاز یک
آنافاز یک
سلول تلوفاز یک
هر قطب آنافاز یک
هر هسته تلوفازیک

$2n = 8$
 $2n = 8$
 $2n = 8$
 $2n = 8$
 $n = 4$
 $n = 4$

مضاعف
مضاعف
مضاعف
مضاعف
مضاعف
مضاعف

متوسط

-۸

(آ) یک سلول دوهسته‌ای $n = 3$
(ب) آنافاز دو
(پ) متافاز دو
(ت) تلوفاز یک

دشوار

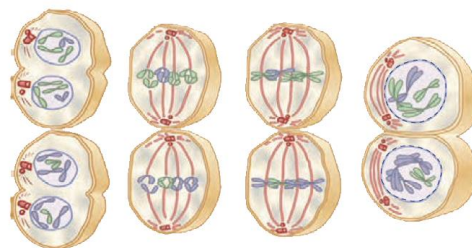
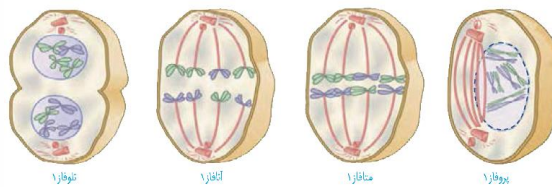
-۹

(آ) پروفاز دو
(پ) آنافاز دو

(ب) آنافاز دو
(ت) تلوفاز دو

متوسط

-۱۰

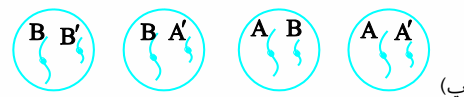


-۱۶

دشواری

(آ) دیپلوئید غیرمضاعف

(ب) $2n = 4$



(پ)

-۱۷

آسان

(آ) پلی‌پلوئیدی شدن (چند لادی شدن) و با هم ماندن کروموزوم‌ها

(ب) چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارد.

-۱۸

آسان

(آ) اگر در آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته

بروند آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد کروموزوم

می‌باشد.

(ب) با تخریب رشته‌های دوک تقسیم

-۱۹

متوسط

(آ) ۱۰۰٪ گامت‌ها غیر طبیعی هستند.

(ب) نیمی از گامت‌ها همانند سلول اولیه کروموزوم دارند و نیمی از گامت‌ها هیچ

کروموزومی دریافت نمی‌کنند.

-۲۰

دشواری

(آ) بله، به احتمال ۵۰٪ می‌توان گامت سالم داشت زیرا آنافاز یک طبیعی پیش

رفته است و دو سلول از میوزیک حاصل شده که هر کدام نیمی از کروموزوم‌ها

را دریافت کرده‌اند.

(ب) حال اگر هر دو سلول آنافاز دو غیر طبیعی داشته باشند گامت سالمی

نخواهیم داشت و نیمی از گامت صفر کروموزوم و نیمی از گامت‌ها همانند سلول

اولیه کروموزوم دارند اگر فقط یکی از سلول‌های حاصل از میوز آنافاز دو غیر

طبیعی داشته باشد و دیگری طبیعی پیش برود پس ۵۰٪ گامت‌ها نصف سلول

اول کروموزوم دارند و سالم هستند.

-۲۱

دشواری

(آ) نادرست، این خطا می‌تواند در هنگام آنافاز تقسیم میتوز نیز رخ دهد.

(ب) نادرست، به ندرت امکان اشتباه وجود دارد.

(پ) نادرست، می‌توان مشاهده کرد زیرا شاید یکی از سلول‌های حاصل از میتوز

یک مراحل را درست پیش رفته باشد.

(ت) درست، در آنافاز میتوز همه کروماتیدهای خواهری که تعداد آنها ۸ عدد

است به یک قطب می‌روند پس یک سلول $4n = 8$ و یک سلول بدون

کروموزوم حاصل می‌شود.

-۲۲

دشواری

(آ) صفر درصد

(ب) یک سلول صفر و یک سلول $2n = 12$

(پ) سلول صفر حاصل از میوز یک که فقط تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌دهد و از

آن دو سلول با صفر کروموزوم حاصل می‌شود و سلول $2n = 12$ دوباره در میوز

دوکروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند پس یک سلول صفر کروموزوم و

یک سلول $4n = 24$ خواهیم داشت.

(ت) دو برابر سلول اولیه کروموزوم و مجموعه کروموزومی دارد.

-۲۳

آسان

(آ) در این حالت یک یا چند کروموزوم در مرحله آنافاز (میتوز یا میوز) از هم

جدا نمی‌شوند.

(ب) نشانگان داون

-۲۴

متوسط

(آ) ۴۵ کروموزوم غیر جنسی و ۲ کروموزوم جنسی.

(ب) کروموزوم ۲۱ و فرد دارای ۳ کروموزوم ۲۱ می‌باشد.

(پ) از مادر زیرا با افزایش سن مادر احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های

جنسی وی بیشتر می‌شود.

-۲۵

آسان

دخانیات، الکلی، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها می‌توانند در روند جدا

شدن کروموزوم‌ها در هر دو جنس اختلال ایجاد کنند.

-۲۶

متوسط

(آ) ۲۳ عدد و یکی از کروموزوم‌های ۲۱ تشکیل تتراد نمی‌دهد چون هم‌تا ندارد.

(ب) بله در هنگام جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز یک، یک قطب سلول

دو کروموزوم ۲۱ قطب دیگر یک کروموزوم ۲۱ دریافت می‌کند پس نیمی از

گامت‌های این فرد سالم می‌باشند.

-۲۷

دشواری

حالت اول کروموزوم‌های X مادر در مرحله آنافاز یک جدا نشده‌اند و گامت

مادر دو کروموزوم X داشته و با یک اسپرم سالم لقاح کرده است.

حالت دوم کروموزوم‌های XY پدر در آنافاز یک جدا نشده‌اند و گامت پدر دو

کروموزوم XY را داشته با یک تخمک سالم لقاح کرده است.

حالت سوم کروموزوم‌های X مادر در آنافاز یک به درستی جدا شده‌اند ولی

در آنافاز دو، کروماتیدهای خواهری کروموزوم X به موقع جدا نشده‌اند پس

گامت مادر دوکروماتید X را دریافت کرده و با یک اسپرم سالم لقاح کرده

است.



هر کدام، نیمی از کروموزوم‌های سلول اولیه را دارند. اما کروموزوم‌های این سلول‌ها، دو کروماتیدی هستند. در میوز II کروماتیدهای خواهری از هم جدا خواهند شد، بنابراین در متافاز میوز II، کروموزوم‌های دو کروماتیدی به دوک متصل می‌شوند.

متوسط

۲- گزینه «۴»

تتراد، شامل یک جفت کروموزوم هم‌تا است.

دشواری

۳- گزینه «۱»

۲۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل ۱۲ مولکول DNA که معادل ۶ کروموزوم دو کروماتیدی (مضاعف) است. که در پایان تلوفاز I، در هر هسته ۳ کروموزوم دو کروماتیدی دیده می‌شود. پس هر هسته ۳ سانترومر دارد.

کروموزوم	کروماتید	DNA	رشته پلی نوکلئوتیدی	سانترومر
۶	۱۲	۱۲	۲۴	۶
۶	۱۲	۱۲	۲۴	۶
۳	۶	۶	۱۲	۳
۳	۶	۶	۱۲	۳
۶	۶	۶	۱۲	۶
۳	۳	۳	۶	۳
۳ کروماتین سلول	—	۳	۶	—

نکته: در آنافاز I کروموزوم‌های هومولوگ از هم جدا می‌شوند پس تغییری در تعداد کروموزوم و سانترومر نداریم. در آنافاز II کروموزوم‌های دو کروماتیدی تبدیل به دو کروموزوم تک کروماتیدی می‌شود زیرا از هر کروموزوم یک کروماتید با یک نصفه سانترومر به یک قطب می‌رود. به همین دلیل تعداد کروموزوم و سانترومر دو برابر می‌شود. ولی توجه داشته باشید پس از میوز I تعداد کروموزوم نصف می‌شود.

دشواری

۴- گزینه «۲»

سلول‌های حاصل از میوز I، n کروموزوم دو کروماتیدی دارند. ۱۵۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی معادل ۷۸ مولکول DNA (۷۸ کروماتید) است یعنی ۲۹ کروموزوم دو کروماتیدی.

دشواری

۵- گزینه «۱»

در پروفاز II سلول ۲n کروموزومی و در پروفاز I سلول n کروموزومی است. هسته سلول در پروفاز I نیمی از کروموزوم‌ها (سانترومرها) را دارد. در تلوفاز I و تلوفاز II سلول n کروموزومی است.

۲۸-

دشواری

یک حالت داریم گامت مادر سالم و پدر در آنافاز دو کروماتیدهای خواهری کروموزوم y آن جدا نشده است پس از پدر دو کروماتید y و از مادر یک x دریافت کرده است.

۲۹-

متوسط

آ) نادرست، کوچکترین کروموزوم غیرجنسی ۲۲ می‌باشد.
ب) نادرست، می‌تواند از پدر خود نیز دریافت کرده باشد.
پ) درست
ت) نادرست، هر شماره‌ای از کروموزوم‌ها می‌تواند از هم جدا نشوند.

۳۰-

متوسط

آ) تقریباً صفر درصد

ب) ۰/۲ درصد

پ) ۱ درصد

ت) ۳ درصد و ۸ درصد

ث) تا ۳۰ سالگی



۱- گزینه «۲»

متوسط

در مرحله پروفاز تقسیم هسته (میتوز یا میوز) رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند و در مرحله پرومتافاز، بعضی از رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. رشته‌های دیگر دوک که به کروموزوم‌ها متصل نیستند نیز در تقسیم هسته نقش دارند، اما نقش آن‌ها خارج از سطح کتاب‌های درسی شماسست.
در مرحله آنافاز، رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها، کوتاه می‌شوند و با خود کروموزوم‌ها را به سوی یکی از قطبین سلول می‌برند. بنابراین کروموزوم‌ها بر روی رشته‌های دوک حرکت نمی‌کنند.

هر رشته دوک، یک لوله نازک تو خالی از جنس پروتئین است. در طول میوز I، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند و دو سلول حاصل از میوز I.



در مرحله پروفاز I میوز ← ۹۲ کروماتید
در مرحله آنافاز I میوز ← ۴۶ کروموزوم

متوسط

۱۴- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مربوط به مرحله آنافاز است.

گزینه «۲»: مربوط به پروفاز و همه رشته‌های دوک متصل نمی‌شوند.

گزینه «۳»: در میوز II تتراد تشکیل نمی‌شود.

دشوار

۱۵- گزینه «۲»

در مرحله متافاز میوز II، کروموزوم‌های دو کروماتیدی در وسط یاخته ردیف می‌شوند که تعداد کروموزوم‌ها در این مرحله نصف تعداد کروموزوم‌های یاخته مادری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کروموزوم‌های همتا در میوز I از هم جدا می‌شوند.

گزینه «۳»: ۴۶ سانترومر یافت می‌شود.

گزینه «۴»: توانایی تشکیل ۲۴ تتراد را دارد.

دشوار

۱۶- گزینه «۲»

در انتهای مرحله آنافاز در هر قطب یک جفت سانتیریول (۵۴ ریزلوله) یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۷۸ عدد نه ۷۸ جفت.

گزینه «۳»: همگی متصل نیستند.

گزینه «۴»: کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

دشوار

۱۷- گزینه «۴»

در انتهای آنافاز II، ۴۶ کروموزوم و ۴۶ سانترومر در یاخته یافت می‌شود.

متوسط

۱۸- گزینه «۱»

در مرحله متافاز میوز I، یک رشته دوک به سانترومر متصل است ولی در متافاز میوز II، دو رشته دوک به یک سانترومر متصل است.

دشوار

۱۹- گزینه «۴»

در طی مراحل متافاز و ابتدای آنافاز تترادها در استوای یاخته قرار دارند و با میان یاخته در تماس هستند.

دشوار

۲۰- گزینه «۱»

معمولاً در پایان میوز I تقسیم میان یاخته انجام می‌شود و در نتیجه ۲ یاخته به‌وجود می‌آید.

متوسط

۲۱- گزینه «۴»

متوسط

۶- گزینه «۲»

حداکثر فشردگی در کروماتیدهای یک کروموزوم مربوط به مرحله «متافاز» است. ولی سایر مراحل حتمی و همیشگی نیستند.

دشوار

۷- گزینه «۲»

سلول‌های حاصل از میوز I به‌صورت n مضاعف (هاپلوئید ولی دو کروماتیدی) هستند. پس اگر ۹۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد حتماً معادل ۴۸ مولکول DNA یا ۴۸ کروماتید خواهد داشت، یعنی سلول زایشی ۲n مربوط به آن دارای ۴۸ کروموزوم است ($2N = 48$).

دشوار

۸- گزینه «۴»

در تلوفاژ I کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند. ← گزینه «۱» غلط
در سلول‌های گیاهان، تشکیل دوک بدون سانتیریول انجام می‌گیرد. ← گزینه «۲» غلط
در آنافاز میوز، کروموزوم‌های همتا جدا می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری.
در همه متافازها، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند و رشته‌های دوک متصل می‌باشند.

دشوار

۹- گزینه «۳»

در هر فردی که $2n = 12$ است و میوز طبیعی انجام می‌دهد، در هر یک از گامت‌های حاصل به‌طور معمول ۲n کروموزوم وجود دارد. در سلول ۲n کروموزومی، کروموزوم‌ها دوبه‌دو همتا هستند.

متوسط

۱۰- گزینه «۳»

در طی میتوز، هسته سلول بدون کاهش عدد کروموزومی تقسیم می‌شود. این سلول ۶ مجموعه کروموزومی داشته در هر مجموعه ۴ کروموزوم وجود دارد و گامت آن به‌صورت $3n = 12$ است و ۱۲ کروموزوم دارد با سه مجموعه کروموزومی در گامت کروموزوم همتا یافت می‌شود. تعداد کروموزوم گامت با سلول هاپلوئید آن متفاوت است.

دشوار

۱۱- گزینه «۴»

هر دو سلول دارای ۱۲ کروموزوم (معادل ۱۲ سانترومر) می‌باشند.

متوسط

۱۲- گزینه «۴»

$4n = 12$ یعنی ۴ مجموعه کروموزوم که در هر مجموعه ۳ عدد کروموزوم وجود دارد که در هر مجموعه کروموزوم‌ها ناهم‌تا هستند و کروموزوم شماره ۱ یک مجموعه با کروموزوم شماره ۱ مجموعه‌های دیگر هم‌تا است، یعنی کروموزوم ۴ تا ۴ با همدیگر هم‌تا هستند.

متوسط

۱۳- گزینه «۳»



گزینه «۳»: گامت‌ها حاصل تقسیم میوز هستند نه میتوز.

متوسط

۲۷- گزینه «۳»

فقط مورد (آ) نادرست است.

چندلاد یعنی جاندار یا یاخته‌ای که بیش از دو دست کروموزوم دارد.

متوسط

۲۸- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سه برابر است.

گزینه «۲»: این افراد پلی‌لوئیدی نیستند و فقط یک کروموزوم اضافی دارند.

گزینه «۳»: ممکن است از اسپرم گرفته باشند.

متوسط

۲۹- گزینه «۲»

فقط مورد (پ) صحیح است. بررسی سایر موارد:

(آ): از کروموزم ۲۱ سه عدد دارند.

(ب): متفاوت است یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند.

متوسط

۳۰- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خطا در آنافاز رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: هر دو می‌توانند در اثر خطا در تقسیم میتوز یا میوز رخ دهند.

گزینه «۴»: هر دو در اثر خطا در آنافاز است.

متوسط

۳۱- گزینه «۴»

اگر در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر کروموزوم خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد کروموزوم خواهد بود.

متوسط

۳۲- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل محیطی تأثیرگذار است.

گزینه «۳»: ممکن است افزایش نیز مشاهده شود.

گزینه «۴»: رابطه‌ی مستقیم دارد.

متوسط

۳۳- گزینه «۲»

تتراد تشکیل می‌شود $8 \div 2 = 4$

متوسط

۳۴- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: می‌تواند تأثیر بگذارد.

گزینه «۲»: همانند صحیح است.

منظور سؤال یاخته زیگوت است که عدد کروموزومی آن $2n = 46$ می‌باشد و $n = 23$ در هر مجموعه خود است. پس دارای ۲۳ کروموزوم غیرهمتا می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انسان و بعضی جانداران، کروموزوم جنسی وجود دارد.

گزینه «۲»: یاخته زیگوت تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.

گزینه «۳»: در مرحله تقسیم دارای فامینه نیست.

متوسط

۳۵- گزینه «۲»

فقط مورد (آ) نادرست است.

در تلوفاژ میوز II هسته‌هایی با کروموزوم‌های تک کروماتیدی تولید می‌شوند.

متوسط

۳۶- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: کروموزوم‌های هر قطب سلول در مرحله میوز I دو کروماتیدی‌اند و بسته به نوع سلول می‌توانند همتا باشند.

گزینه «۴»: همه رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند بلکه فقط آن‌هایی که به سانترومر وصل هستند کوتاه می‌شوند.

متوسط

۳۷- گزینه «۱»

هم در میوز و هم در میتوز جدا نشدن کروموزوم موجب می‌شود یک سلول کروموزوم بیشتر و یک سلول کروموزوم کمتر داشته باشد و به نسل بعد سلول اثر دارد.

ولی در میتوز به نسل بعد موجود زنده اثر ندارد ولی در میوز چون گامت حاصل با عمل لقاح نسل بعد را به وجود می‌آورد به نسل بعد موجود هم اثر دارد.

متوسط

۳۸- گزینه «۳»

گزینه «۱»: یک کروموزوم اضافی

گزینه «۲»: $45 + XY$

گزینه «۴»: نشانگان به مجموعه نشانه‌های یک بیماری یا یک حالت می‌گویند.

متوسط

۳۹- گزینه «۴»

که مربوط به کاریوتیپ کروموزوم‌های این فرد می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلبول قرمز بالغ اصلاً هسته و کروموزوم ندارد و با سلول‌های ماهیچه مخطط چند هسته و چندین کروموزوم دارد و هر دو سلول پیکری هستند.

گزینه «۲»: جدا نشدن به احتمال بیشتری در مادرها رخ می‌دهد نه اینکه در پدرها رخ نمی‌دهد.



گزینه «۴»: هر دو عامل می‌توانند اختلال ایجاد کنند.

متوسط

۳۵- گزینه «۲»

فقط مورد (ب) صحیح است. بررسی موارد:

(آ): یاخته‌های ماهیچه‌ای دارای چندین هسته و چندین دست کروموزوم هستند

ولی پلی‌پلوئید نیستند.

(ب): در اثر خطا در میوز I می‌تواند یک یاخته، یک یاخته دیگر را بسازد.

(پ): ممکن است ۳ کروموزوم شماره‌ی ۱۳ داشته باشد، در این‌صورت دیگر

نشانگان داون ندارد.

متوسط

۳۶- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برخی از سوختگی‌ها سبب بافت مردگی می‌شود.

گزینه «۳»: پرفورین را به درون یاخته نمی‌ریزد.

گزینه «۴»: هر دو می‌توانند این کار را انجام دهند.

متوسط

۳۷- گزینه «۱»

افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ کروموزوم دارند. کروموزوم

اضافی مربوط به شماره ۲۱ است و فقط از کروموزوم شماره ۲۱، سه نسخه

دارند.

متوسط

۳۸- گزینه «۴»

در تلوفاژ ۲ تقسیم میوز، هسته‌هایی با کروموزوم‌های تک کروماتیدی تولید

می‌شوند.

متوسط

۳۹- گزینه «۲»

در پروفاز میوز I یاخته‌های بدن انسان ($2n = 46$)، ۴۶ جفت کروماتید

خواهری وجود دارد.

متوسط

۴۰- گزینه «۲»

همان‌طور که از روی نمودار کتاب درسی قابل مشاهده است، این احتمال ۳

برابر می‌باشد.

متوسط

۴۱- گزینه «۲»

فرد $4n = 12$ در هنگام میوز تعداد کروموزوم‌ها و مجموعه‌هایش نصف

می‌شود پس گامت $2n = 6$ است.

(۱) در گامت کروموزوم همتا دارد.

(۲) تعداد کروموزوم‌های گامت ۶ است.

(۳) کروموزوم‌ها ۲ به ۲ همتا هستند.

(۴) در گامت دو مجموعه کروموزومی دارد که هر مجموعه ۳ کروموزوم دارد.

۴۲- گزینه «۴»

دشواری

در هر قطب ۲۳ سانترومر یعنی ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی در هر قطب پس

قبل از جدا شدن کروماتیدها این سلول در شروع آنافاز ۲۳ کروموزوم دو

کروماتیدی داشته است و سلول شروع کننده ۴۶ کروموزوم داشته است.

(۱) در آنافاز یک شاید کروموزوم‌های X و Y تتراد باشند که همتا نیستند.

(۲) در متافاز دو ۲۳ کروموزوم در سطح استوایی قرار گرفته‌اند ولی الزاماً همتا

نیستند.

(۳) در پروفاز دو ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی یعنی ۴۶ کروماتید حضور داشته

است.

(۴) سلول اولیه ۴۶ کروموزوم داشته است که در متافاز یک به رشته‌های دوک

متصل است.

۴۳- گزینه «۳»

دشواری

(۱) نادرست در آنافاز میتوز در قطب دو سانتریول وجود دارد که هر کدام ۲۷

ریز لوله دارند پس می‌توان گفت

(۲) درست در آنافاز میوز یک هسته و ساختارهای چهار کروماتیدی نداریم این

مربوط به پروفاز ۱ می‌باشد پس نمی‌توان گفت

(۳) نادرست در هسته سانتریول وجود ندارد پس می‌توان گفت

(۴) در پروفاز میوز دو قطب سلول کروموزومی وجود ندارد.

۴۴- گزینه «۴»

متوسط

(۱) نادرست در تلوفاژ یک میوز کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.

(۲) نادرست در همه سلول‌ها سانتریول وجود ندارد.

(۳) نادرست در آنافاز یک میوز کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند نه

کروماتیدها.

(۴) درست در متافاز میتوز و میوز ۲۰۱ رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دو

کروماتیدی وصل می‌شوند.

۴۵- گزینه «۱»

دشواری

(آ) درست لزوماً نه زیرا در آنافاز دو کوتاه شدن رشته‌های دوک با جدا شدن

کروماتیدهای خواهری همراه است پس نمی‌توان گفت

(ب) نادرست ساختارهای دو کروموزومی هستند و کروموزوم‌ها دو کروماتیدی

هستند.

(پ) نادرست این سلول در متافاز دو $2n = 10$ است یعنی کروموزوم دو

کروماتیدی دارد یعنی ۲۰ کروماتید دارد.

(ت) نادرست

۴۶- گزینه «۳»

دشواری

- (۳) نادرست، افراد سالم همانطور که در گزینه گفته شد می‌توانند سلول‌های با بیش از دو کروموزوم ۲۱ داشته باشند.
- (۴) نادرست، الزاماً خیر زیرا گفته شد که افراد سالم نیز می‌توانند بیش از دو کروموزوم ۲۱ داشته باشند.



آسان

-۱

- (آ) زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست فشردگی کروموزوم‌های هسته کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم می‌باشد که کروماتین نامیده می‌شود.
- (ب) به واحدهای تکراری رشته کروماتین نوکلئوزوم می‌گویند که شامل حدود دو دور دنا و ۸ مولکول هیستون می‌باشد.

آسان

-۲

- (آ) از زمان تشکیل نوکلئوزوم‌ها شروع می‌شود.
- (ب) مولکول‌های پروتئینی هیستون

متوسط

-۳

- (آ) نادرست، در مرد دو کروموزوم X و Y هم‌تا نمی‌باشند.
- (ب) درست، مانند انسان و درخت زیتون
- (پ) نادرست، بدون درنظر گرفتن باکتری‌ها
- (ت) نادرست، مضاعف هستند.

آسان

-۴

- (آ) سلول‌هایی که دو مجموعه کروموزومی دارند که دو به دو به یکدیگر شبیه‌اند.
- (ب) هسته سلول‌های پیکری انسان دیپلوئید هستند.

متوسط

-۵

- (۱) نادرست شاید یک سلول n کروموزومی باشد که تقسیم میتوز کرده است.
- (۲) نادرست شاید یک سلول گیاهی پیشرفته بدون سانتیول باشد.
- (۳) درست در هر نوع تقسیمی سلول قبل از شروع باید DNA خود را دو برابر کند.
- (۴) نادرست می‌تواند تقسیم میتوز یک سلول n کروموزومی باشد و فقط یکبار این اتفاق می‌افتد.

دشواری

۴۷- گزینه «۳»

- (آ) درست $4n = 24$ این گیاه ۴ مجموعه کروموزومی دارد که هر مجموعه ۶ کروموزوم دارد.
- (ب) درست در این حالت گامت‌های حاصل همانند سلول اولیه است و در صورت لقاح عدد کروموزومی بیشتری از والدین ایجاد خواهد شد.
- (پ) درست امکان این حالت وجود دارد سلول $2n = 4$ در صورت خطای میوز یک گامت‌های $2n = 4$ تولید می‌کند و اگر با سلولی دیگر که همین خطا را داشته باشد لقاح کند سلول حاصل تتراپلوئید خواهد بود
- (ت) نادرست خطای باهم ماندن کروموزوم در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز رخ می‌دهد در آنافاز ۲ عدد کروموزومی سلول نصف نمی‌شود.

دشواری

۴۸- گزینه «۱»

- (۱) درست فرد سندرم داون دارای ۳ کروموزوم ۲۱ می‌باشد.
- (۲) نادرست کروموزوم شماره ۲۱ از نظر اندازه از شماره ۱۹ کوچکتر است.
- (۳) نادرست این فرد ۴۷ کروموزومی است که در مرحله آنافاز در هر قطب سلول ۴۷ کروماتید مشاهده می‌شود.
- (۴) نادرست می‌تواند اگر فرد سندرم داون پسر باشد کروموزوم Y با هیچ کروموزومی مشابه نیست.

دشواری

۴۹- گزینه «۱»

- (۱) نادرست شاید پدیده باهم ماندن کروموزوم‌ها در پدر رخ داده باشد.
- (۲) درست هر سلول حاصل از میوز یک سلول جانوری دارای یک جفت سانتیول است.
- (۳) درست طبق نمودار فعالیت کتاب
- (۴) درست در مرحله G_2 کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند پس ۴۷ تا کروموزوم دو کروماتیدی یعنی ۹۴ کروماتید یا مولکول DNA.

دشواری

۵۰- گزینه «۲»

- (۱) نادرست، سلول‌های ماهیچه اسکلتی و برخی از قلبی‌ها در فرد سالم دارای بیش از دو کروموزوم ۲۱ هستند.
- (۲) درست، در گویچه قرمز هسته نداریم پس کروموزوم X نداریم.

(آ) توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌شود.

(ب) خوش‌خیم و بدخیم

(پ) بدخیم

(ت) خوش‌خیم

متوسط

-۱۴

یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

متوسط

-۱۵

(آ) از داروهای سرکوب‌کننده تقسیم یاخته استفاده می‌شود که باعث سرکوب تقسیم در همه بدن می‌شود.

(ب) زیرا سلول‌های بنیادی مغز استخوان آسیب می‌بیند و تولید گویچه قرمز در فرد و در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن کاهش می‌یابد.

آسان

-۱۶

(آ) محیط و وراثت

(ب) پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها

متوسط

-۱۷

(آ) آنافاز دو
(ب) تلوفاز دو
(پ) آنافاز یک
(ت) پروفاز دو

متوسط

-۱۸

(آ) $2n = 8$
(ب) ۴ عدد
(پ) ۴
(ت) دو رشته

دشوار

-۱۹

به احتمال ۵۰٪ احتمال گامت سالم وجود دارد و فرمول کروموزومی گامت به این صورت است که برخی صفر کروموزوم برخی $2n = 24$ برخی $2n = 12$

آسان

-۲۰

(آ) ۳۵ سالگی
(ب) ۴۰ سالگی
(پ) ۳ درصد

(آ) $4n = 12$

(ب) ۴ مجموعه کروموزومی دارد.

(پ) غیر همتا

آسان

-۶

(آ) مرحله‌ای که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم یاخته‌ای بعدی می‌گذراند را می‌گویند.

(ب) اینترفاز + تقسیم هسته + تقسیم سیتوپلاسم

آسان

-۷

(آ) G_1
(ب) S
(پ) G_1
(ت) G_2

آسان

-۸

(آ) پروفاز
(ب) آنافاز
(پ) متافاز
(ت) آنافاز

متوسط

-۹

(آ) تلوفاز
(ب) مرحله قبل از آنافاز است $2n = 4$
(پ) مضاعف
(ت) $n = 2$

متوسط

-۱۰

(آ) جابه‌جا کردن و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها

(ب) به هر کروموزوم در مرحله پرومتافاز دو رشته دوک متصل است $2 \times 15 = 30$ رشته دوک متصل داریم.

(پ) سانتیول

متوسط

-۱۱

(آ) در اواخر آنافاز

(ب) از هم پیوستن ریزکیسه‌هایی که دستگاه گلزی تولید کرده است.

(پ) پیش‌سازهای تیغه میانی

(ت) در هنگام تشکیل دیواره جدید

متوسط

-۱۲

(آ) عوامل محیطی و مواد شیمیایی

(ب) G_1

(پ) $2^n = 2^2 = 4$ سلول از این میتوز حاصل شده است. پس $4 - 1 = 3$ بار میتوز رخ داده پس ۳ بار از مرحله G_1 عبور کرده است.

(ت) متافازی

آسان

-۱۳



سوالات تشریحی

پاسخنامه

آزمون تشریحی ۲



آ) آنافاز (ب) $4n = 8$

(پ) غیرمضاعف

متوسط

-۱۰

آ) ۴ عدد ۲ جفت

(ب) در قطبین سلول هستند.

(پ) هر سانتیوول ۲۷ ریزلوله و در هر قطب ۲ سانتیوول داریم پس ۵۴ ریزلوله

متوسط

-۱۱

آ) با ایجاد فرورفتگی در غشاء آن

(ب) حاصل عملکرد حلقه انقباضی که از جنس اکتین و میوزین می‌باشد.

(پ) سطح داخلی غشاء

آسان

-۱۲

آ) سلول‌های مریستمی

(ب) سلول‌های عصبی

پ پروتئین

ت) با تولید نوعی عامل رشد که سرعت تقسیم یاخته را افزایش می‌دهد.

متوسط

-۱۳

آ) G_1 (ب) G_2

(پ) متافازی

آسان

-۱۴

آ) خوش خیم (ب) بدخیم

(پ) خوش خیم (ت) بدخیم

آسان

-۱۵

آ) بافت برداری - آزمایش خون

(ب) جراحی، شیمی‌درمانی پرتودرمانی

آسان

-۱۶

آ) مرگ‌برنامه‌ریزی شده (ب) مرگ برنامه‌ریزی شده

(پ) بافت مردگی

متوسط

-۱۷

آ) آنافاز دو (ب) پروفاز یک

(پ) پروفاز یک (ت) آنافاز یک

متوسط

-۱۸

آ) ۳ تتراد

آسان

-۱

آ) کروموزوم‌های مضاعف دارای دو بخش همانند به هم به نام کروماتید هستند که از نظر نوع ژن یکسان‌اند.

(ب) کروموزوم‌هایی که از نظر شکل، اندازه، محل سانترومر، و محتوای ژنتیکی یکسان هستند.

آسان

-۲

آ) انسان و درخت زیتون هر دو ۴۶ کروموزوم در یاخته پیکری خود دارند.

(ب) خیر - زیرا می‌تواند نوع ژن‌های آن‌ها متفاوت باشد.

آسان

-۳

آ) در زمانی که کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی هستند.

(ب) تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی

(پ) براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومر

متوسط

-۴

آ) نادرست، در انسان و بعضی از جانداران

(ب) درست، مانند X و Y

(پ) درست، کروموزوم‌های غیرجنسی از بلند به کوتاه مرتب شده‌اند.

ت) درست، طبق شکل کتاب

متوسط

-۵

آ) $3n = 15$ (ب) ۳ مجموعه کروموزومی

(پ) ۵ کروموزوم دارد. (ت) غیرهمتا هستند.

آسان

-۶

آ) سلولی که فقط یک مجموعه کروموزومی دارد.

(ب) سلول‌های جنسی در انسان $n = 23$

(پ) n

آسان

-۷

آ) G_1 (ب) S

(پ) G_1 (ت) G_2

متوسط

-۸

آ) پرومتافاز (ب) آنافاز

(پ) آنافاز (ت) تلوفاز

متوسط

-۹

۳- گزینه «۴»

متوسط

$$\begin{aligned} 2n &= 36 \\ \downarrow \\ n &= 18 \\ \downarrow \\ 4n &= 72 \text{ عدد} \end{aligned}$$

۴- گزینه «۲»

متوسط

گندم زراعی $6n$ است (دارای ۶ دسته‌ی کروموزومی است) و هر دسته‌ی کروموزومی دارای ۷ کروموزوم ناهمتا می‌باشد. $42 \div 6 = 7$

۵- گزینه «۲»

متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یک سلول دیپلوئید مضاعف است.

گزینه «۳»: یک سلول دیپلوئید غیر مضاعف است.

گزینه «۴»: یک سلول تریپلوئید مضاعف است.

۶- گزینه «۲»

متوسط

سلول مورد نظر $2n = 4$ است و دارای ۸ کروماتید می‌باشد و از آنجا که تعداد کروماتیدها با تعداد مولکول DNA یکسان است، پس ۸ رشته DNA نیز دارد و چون هر مولکول DNA معادل دو مولکول پلی‌نوکلئوتیدی است، پس ۱۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

۷- گزینه «۳»

متوسط

در سلول یک جفت سانتیریول در مرحله اینترفاز وجود دارد؛ که شامل دو لوله عمود برهم می‌باشد که هر لوله از نه دسته سه‌تایی (3×9) ، لوله باریک تشکیل شده است. پس یک جفت سانتیریول شامل ۵۴ لوله باریک است. در مرحله G_2 در اینترفاز، سانتیریول‌ها همانندسازی کرده و دو جفت سانتیریول تشکیل می‌شود؛ که شامل ۱۰۸ لوله باریک است. سانتیریول‌ها مراکز سازماندهی رشته‌های دوک در سلول‌های جانوری و بعدها می‌خوانید در گیاهان ابتدایی مثل خزه و سرخس می‌باشند. گیاهان عالی مثل بازدانگان و نهاندانگان بدون وجود سانتیریول رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند.

۸- گزینه «۱»

متوسط

تنها عبارت (پ) به درستی بیان شده است و مربوط به مرحله متافاز میتوز است.

(آ): کروموزوم تک کروماتیدی به قطبین می‌رود.

(ب): در تلوفاژ رشته‌های دوک تخریب می‌شود.

(ت): ابتدا در مرحله پروفاز دوک تقسیم شکل می‌گیرد بعد از آن در مرحله پرومتافاز پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود.

(ب) ۳ سانترومر - (۳ کروموزوم در هر قطب که هر کروموزوم یک سانترومر دارد)

(پ) ۶ رشته دوک - در آنافاز دو ۳ کروموزوم دو کروماتیدی داشتیم که کروماتیدهای آن از هم جدا شده‌اند پس ۶ کروموزوم تک کروماتیدی داریم.

(ت) یک سلول دوهسته‌ای

دشوار

۱۹-

هیچ گامت سالمی تولید نمی‌شود و ۱۰۰٪ گامت‌ها غیرطبیعی هستند برخی صفر کروموزوم دارند و برخی همانند سلول اولیه کروموزوم دارند یعنی $2n = 17$ هستند.

آسان

۲۰-

$$xy \text{ یا } xy = 45 + xx$$

(ب) کروموزوم شماره ۲۱ به تعداد ۳ عدد در هر هسته

(پ) چون با افزایش سن مادر احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.



متوسط

۱- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته جنسی شرط نیست و فقط یاخته پیکری بررسی می‌شود.

گزینه «۳»: شامل سه مرحله G_1 ، S و G_2 است.

گزینه «۴»: در هر دو مرحله چون مراحل رشد سلول است، ساخت پروتئین انجام می‌شود.

متوسط

۲- گزینه «۱»

هیچ کدام از موارد جمله را تکمیل نمی‌کنند. بررسی موارد:

(آ): می‌توان گفت در مرحله S رخ می‌دهد.

(ب): بین دو هسته تن، هیستون مشاهده نمی‌شود.

(پ): هر فام‌تن مضاعف، دو کروماتید خواهری دارد، پس دو فام‌تن مضاعف، دو جفت فامینک خواهری دارد.



گزینه «۴»: لنفوسیت **T** کشنده با پرفورین در غشای پخته منفذ ایجاد می‌کند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون آن سبب مرگ برنامه‌ریزی شده آن می‌شود.

متوسط

۱۴- گزینه «۲»

گزینه «۱»: در آنافاز میوز **I** روی نمی‌دهد.
گزینه «۲»: در پروفاز میتوز و میوز **I** و میوز **II** کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.
گزینه «۳»: در تلوفا‌های میوز و تلوفا‌ز میتوز سلول‌های هاپلوئید روی نمی‌دهد.
گزینه «۴»: در متافاز میوز **II** و متافاز میتوز سلول هاپلوئید روی نمی‌دهد.

متوسط

۱۵- گزینه «۴»

در اواخر مرحله متافاز میوز **II** تعداد کروماتیدها دو برابر سانترومرها است. توجه داشته باشید در آنافاز **II** میوز مشابه آن‌فاز میوز تعداد کروموزوم و سانترومر دو برابر شده ولی تعداد کروماتید و **DNA** ثابت می‌ماند ولی چون مربوط به مرحله دوم میوز است اگر تعداد کروموزوم سلولی را دادند ابتدا تعداد کروموزوم‌ها را در میوز **I** نصف سپس در آنافاز **II** دو برابر کنید. از آنجایی که کروموزوم دو کروماتیدی تبدیل به دو کروموزوم تک کروماتیدی می‌شود تعداد کروماتید و **DNA** ثابت می‌ماند.

متوسط

۱۶- گزینه «۲»

فقط مورد (آ) صحیح است.
بررسی سایر موارد:
(ب): کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند که سانترومر مشترک ندارند.
(پ): به مرحله پروفاز میوز **I** اشاره دارد نه مرحله آنافاز **I** که در صورت سؤال به آن اشاره شده است.

متوسط

۱۷- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» و «۲»: کروموزوم‌های هر قطب سلول در مرحله میوز **I** دو کروماتیدی‌اند و بسته به نوع سلول می‌توانند همتا باشند.
گزینه «۴»: همه رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند بلکه فقط آن‌هایی که به سانترومر وصل هستند کوتاه می‌شوند.

متوسط

۱۸- گزینه «۴»

در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند در وسط پخته ردیف می‌شوند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(ث): هم‌زمان با دور شدن سانتیول‌ها از هم دوک تقسیم بین آن‌ها شکل می‌گیرد.

متوسط

۹- گزینه «۲»

در مرحله آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و پس از جدا شدن، هر کدام یک کروموزوم تک کروماتیدی (دختری) محسوب می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در مرحله G_1 کروماتید خواهری وجود ندارد.
گزینه «۳»: وجود دارند.
گزینه «۴»: گلبول قرمز فاقد هسته است، پس کروموزوم ندارد.

متوسط

۱۰- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: بعضی از رشته‌های دوک ادامه پیدا نمی‌کنند.
گزینه «۳»: در ابتدای مرحله **S** هنوز ماده‌ی ژنتیکی همانندسازی نکرده است و در نتیجه ۸ کروماتید در هسته پخته مشاهده می‌شود.
گزینه «۴»: همانند گزینه‌ی «۲» بعضی از آن‌ها ادامه پیدا نمی‌کنند.

متوسط

۱۱- گزینه «۲»

جمله (آ) و (ت) درست است. اریتروپویتین از کبد و کلیه ترشح شده و با اثر بر سلول‌های مغز استخوان، منجر به افزایش تولید گلبول‌های قرمز می‌شود. بررسی سایر موارد:
(ب): عامل رشد تولید می‌شود نه عامل مهار رشد.
(پ): سه نقطه واریسی وجود دارد اما دو تای آن‌ها در مرحله اینترفاز می‌باشد. (البته نقاط واریسی دیگری هم وجود دارد که کتاب تنها به سه مورد آن اشاره کرده است)

دشوار

۱۲- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بعضی تغییرات
گزینه «۲»: در افراد بالغ متداول‌تر است
گزینه «۴»: تقسیمات تنظیم نشده

متوسط

۱۳- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: برخی از سوختگی‌ها موجب بافت مردگی می‌شود.
گزینه «۲»: هر دو می‌توانند سبب این پدیده شوند.



۴) درست مطابق شکل کتاب درسی

۲- گزینه «۲»

آ) نادرست، زیرا ممکن است جهش ژن باعث غیرفعال شدن یک ژن شود و در نتیجه استفاده از آن کم شود.

ب) ممکن است جهش باعث تولید گیرنده شود.

پ) نادرست، لزوماً هر جهشی که باعث به هم زدن بیان ژن شود دچار مرگ یاخته‌ای نمی‌شود.

ت) درست

۳- گزینه «۱»

گل مغربی $2n = 14$ است اگر جدا شدن کروموزوم‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گیرد گامت‌هایی با صفر، یک، دو مجموعه کروموزومی داریم در صورت لقاح این گامت‌های $2n$ گل پلی‌پلوئید، دوزاده $3n$ و یک‌زاده $4n$ ایجاد می‌شود.

۲) تعداد دوزاده $3n$ بیشتر از تعداد یک‌زاده $4n$

۳) زاده‌های $3n$ زیست هستند ولی زایا نیستند که از زاده‌های $4n$ بیشتر است.

۴) دو زاده حامل ژن‌ها هر دو والد و یک زاده فقط ژن‌های یک والد را دارد.

۴- گزینه «۲»

تومور می‌تواند خوش‌خیم یا بدخیم باشد.

۱) همه رن‌های پیک تغییر نکرده‌اند.

۳) و ۴) الزاماً تومور بدخیم نمی‌باشد.

۵- گزینه «۳»

نخستین مقدمات تقسیم سیتوپلاسم گیاهی در مرحله آنافاز شروع می‌شود.

۲) نخستین مقدمات در اواخر آنافاز شروع می‌شود هنوز باز شدن کروموزوم

شروع نشده

۳) درست

۴) این اتفاق مربوط به قبل از شروع نخستین مقدمات است در مرحله متافاز

۶- گزینه «۱»

فقط مورد ب درست است.

آ) در مرگ برنامه‌ریزی شده التهاب رخ نمی‌دهد.

ب) اثرات مثبت فقط مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده است و در بافت مردگی آسیب وارد می‌شود.

پ) در نقطه واریسی G_1 از چرخه یاخته‌ای ممکن است به دلیل وجود دنای آسیب دیده مرگ برنامه‌ریزی رخ بدهد در این صورت ابتدا تغییری در غشاء

یاخته ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۱»: در این مرحله رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها رسیده و سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شود. (کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف نشده‌اند).

گزینه «۲»: در این مرحله دو کروماتید یک کروموزوم مضاعف از یکدیگر جدا شده و کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

گزینه «۳»: در مرحلهٔ تلوفاز ۲، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

۱۹- گزینه «۱» متوسط

در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و پس از جدا شدن، هر کدام یک کروموزوم تک کروماتیدی (دختری) محسوب می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کروموزوهای جنسی در تمام یاخته‌های هسته‌دار 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.

۲۰- گزینه «۲» متوسط

در متافاز میتوز و متافاز ۱ و متافاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کروموزوم‌ها در مرحلهٔ متافاز بیش‌ترین فشردگی را دارند.

گزینه «۳»: در آنافاز میوز ۱ این اتفاق رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: در تلوفاز میوز ۱ این اتفاق رخ نمی‌دهد.



۱- گزینه «۴»

فاصله بین نقطه واریسی دوم و سوم مرحله پروفاز در هر حال رخ دادن است.

۱) این فرایند در اواخر تلوفاز شروع می‌شود که بعد از نقطه واریسی سوم است.

۲) این فرایند مربوط به مرحله S می‌باشد که قبل نقطه واریسی دوم است.

۳) این فرایند مربوط به آنافاز می‌باشد که بعد از نقطه واریسی سوم است.



- (۲) تشکیل ریزکیسه بزرگ بعد از پیدایش هستک است.
(۴) تنگ شدن حلقه انقباضی در سلول گیاهی رخ نمی‌دهد.

۱۲- گزینه «۴»

- (۱) نادرست، یافت می‌شود مثلاً سلول ماهیچه اسکلتی که چندین هسته دارد و به ازای هر هسته یک y داریم.
(۲) نادرست، یافت می‌شود اسپرم $n = 22 + y$ فاقد کروموزوم x است.
(۳) نادرست، سلولی با ۳ هسته در بدن انسان وجود ندارد.
(۴) درست، در خون گویچه‌های قرمز فاقد هسته هستند و کروموزوم ندارند.

۱۳- گزینه «۲»

- (۱) نادرست، شاید گیاه باشد و کمربند انقباضی نداشته باشد.
(۲) درست، فقط دو برابر رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها هستند به علاوه سایر رشته‌های دوک غیرمتصل در نظر بگیریم جمله درست است.
(۳) نادرست، در هر جاننداری کروموزوم جنسی وجود ندارد.
(۴) نادرست، شاید جاننداری باشد که تولیدمثل غیرجنسی نیز داشته باشد مثلاً گیاهان

۱۴- گزینه «۴»

- (۱) نادرست، سلولی که در G_0 است قصد تقسیم ندارد یا به این زودی نمی‌خواهد تقسیم شود.
(۲) نادرست، رشته‌های دوک در مرحله پروفاز میتوز ساخته می‌شود.
(۳) نادرست، در این نقطه واریسی فقط سلامت DNA بررسی می‌شود.
(۴) درست، در انتهای میتوز با تشکیل حلقه انقباضی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در دو سلول مجزا قرار می‌گیرند.

۱۵- گزینه «۴»

- (۱) نادرست، پلاسموسیسست‌ها تقسیم نمی‌شوند.
(۲) نادرست، در لوله اسپرم‌ساز، اسپرم به اپیدیدیم می‌رود که ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.
(۳) نادرست، سلول دم‌دار درون لوله اسپرم‌ساز، اسپرماتید و اسپرم می‌باشد که ۲۳ سانترومر دارند سلول ماده ورودی به لوله رحم نیز اووسیت ثانویه می‌باشد که ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی دارد که می‌شود ۴۶ کروماتید
(۴) درست، در سلول کروموزوم‌ها چهارتاچهارتا هم‌تا هستند.

۱۶- گزینه «۱»

- (۱) درست، امکان ندارد مقدار ماده ژنتیکی افزایش یابد.
(۲) نادرست، ممکن است اسپرم‌های حاصل از میوز نیمی $n = 22 + x$ و نیمی $n = 22 + y$ باشند که مقدار ماده ژنتیکی y از x کمتر است.

- (ت) هم در مرگ برنامه‌ریزی شده و هم در بافت مردگی یاخته‌های مرده توسط درشت‌خوارها از بین می‌روند.

۷- گزینه «۲»

- منظور سؤال از ساختارهای بدون غشاء درون اسپرم می‌تواند ریبوزوم، سانتریول و تازک باشد و ت درست است.
(آ) درست، سانتریول از ۹ دسته سه‌تایی ریزلوله پروتئینی تشکیل شده است.
(ب) نادرست، اسپرم تقسیم نمی‌شود.
(پ) نادرست، ریبوزوم و سانتریول پروتئین دارند و پیوند پپتیدی دارند.
(ت) درست، ریبوزوم‌های اسپرم در قطعه میانی درون بخش غشادار به نام میتوکندری قرار دارند.

۸- گزینه «۴»

- تمامی عبارات نادرست است.
(آ) اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند.
(ب) بخش مرکزی سانتریول فضای خالی است.
(پ) اسپرماتیدها قدرت حرکت ندارند.
(ت) اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند.

۹- گزینه «۳»

- رشته‌های دوک که همگی توسط ریزلوله پروتئینی ساخته می‌شوند به هنگام تقسیم میتوز یا میوز پدیدار می‌شوند که این پیدایش موقتی بوده و پس از تقسیم یاخته‌ای از بین می‌رود.
(۱) در گیاهان صفحه سلولی در فاصله دورتری از کروموزوم تشکیل می‌شود به همین دلیل رشته‌های دوکی که از یک قطب سلول تا کروموزوم‌ها کشیده می‌شوند به صفحه سلولی که در وسط سلول قرار دارند نمی‌رسند.
(۲) گروهی از رشته‌های دوک به سانترومرهای کروموزوم‌ها متصل نمی‌شوند.
(۴) زنبق جز نهان دانگان است و فاقد سانتریول می‌باشد.

۱۰- گزینه «۲»

- (۱) در انتهای مرحله S ، ۸ کروموزوم دو کروماتیدی دارد یعنی ۱۶ کروماتید
(۲) در انتهای مرحله G_1 ، ۸ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد یعنی ۸ کروماتید یعنی ۸ مولکول DNA پس ۱۶ رشته پلی‌نوکلئوتیدی
(۳) در ابتدای مرحله G_2 ، ۸ کروموزوم دو کروماتیدی دارد یعنی ۸ سانترومر
(۴) در ابتدای مرحله G_1 ، دو سانتریول داریم هر کدام ۲۷ ریزلوله پس ۵۴ ریزلوله سانتریولی

۱۱- گزینه «۳»

- (۱) به وجود آمدن پوشش هسته بعد از تولید ریزکیسه‌ها است.

۳) نادرست، زنبور نر n کروموزومی با میتوز یاخته جنسی n کروموزومی تولید می‌کند.

۴) نادرست، مثلاً جاندارانی به صورت $2n = 23$ باشد که دارای ۱۱ تتراد B می‌باشد یاخته جنسی حاصل از میوز آن $n = 11$ و $n = 12$ هستند پس یاخته جنسی $n = 12$ کروموزوم بیشتری از تعداد تتراد دارد.

۱۷- گزینه «۳»

آ) درست، در هر هسته ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی یعنی DNA ۴۶ پس ۹۲ رشته داریم.

ب) نادرست، ۹۲ کروموزوم داریم ولی هسته هنوز تشکیل نشده است.

پ) درست، در G_2 ، ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی و در پروفاز ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی داریم تفاوت در تعداد کروماتیدهاست.

ت) درست، در هر مرحله آنافاز ۹۲ کروموزوم تک کروماتیدی داریم و در مرحله پروفاز نیز ۹۲ کروماتید یعنی دای خطی وجود دارد.

۱۸- گزینه «۲»

آ) درست، در DNA ۴ نوع زیر واحد در نوکلئوزوم ۲۴ نوع زیر واحد داریم.

ب) نادرست، تعداد مولکول‌های DNA برابر با تعداد کروماتیدهاست.

پ) نادرست، پروتئین اتصال محلی سانترومر نقشی در فشردگی ندارد.

ت) درست، تفاوت در تعداد کروماتیدهاست.

۱۹- گزینه «۲»

آ) نادرست، این جمله در مورد جاندار دیپلوئید صادق است.

ب) نادرست، مثلاً ماهیچه یک یاخته چندهسته‌ای است که به ازای هر هسته ۴۶ می‌باشد.

پ) نادرست، این جمله در مورد جاندار دیپلوئید صادق است.

ت) نادرست، حداقل ۲ کروموزوم می‌باشد و کتاب مشخص نکرده که آن جاندار $n = 2$ یا $2n = 2$ است.

۲۰- گزینه «۳»

این سلول $n = 3$ است.

آ) نادرست، این سلول نمی‌تواند شروع کننده میوز باشد.

ب) نادرست، قطعاً نه ممکن است در میوز دو باشد.

پ) درست، این سلول می‌تواند در حال متافاز میتوز باشد یا در متافاز ۲ باشد.

ت) درست، اگر در متافاز میوز ۲ باشد همانندسازی DNA را انجام نداده است.

ث) درست، می‌تواند سلول جانوری باشد.