

Exercícios de Biologia Divisões Celulares - Meiose

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Ufpe 96) Na(s) questão(ões) a seguir escreva nos parênteses a letra (V) se a afirmativa for verdadeira ou (F) se for falsa.

1. Analise as proposições apresentadas com relação ao tópico "Divisão celular".

- () Nos organismos pluricelulares, o crescimento e a reparação dos tecidos ocorrem através de mitose.
- () Na mitose ocorre recombinação de genes e formam-se, ao final do processo, quatro células, todas $2n$ (diploide) como a célula-mãe.
- () Em organismos adultos, células em que a capacidade de divisão diminuiu, podem voltar a se dividir ativamente, como é o caso de células ósseas após a ocorrência de fraturas.
- () No processo de meiose ocorre uma duplicação cromossômica para duas divisões celulares.
- () Na primeira divisão meiótica ocorre a segregação das cromátides irmãs de cada cromossomo e na segunda divisão ocorre a separação dos cromossomos homólogos de cada par.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO

(Pucmg 2003) O ciclo celular é interrompido entre as fases G/S e G/~~mitose~~, e proteínas especiais controlam a evolução do ciclo celular das novas células. Entre S/G, algumas proteínas checam possíveis falhas e erros na linha de produção, decidem se o ciclo celular avança ou é paralisado iniciando um processo de destruição do material genético, conhecido como APOPTOSE, ou morte celular espontânea. Portanto, a inativação de qualquer um dos componentes ou operadores do sistema de checagem ou de apoptose poderia provocar a proliferação contínua das células e possível desenvolvimento de tumores cancerosos. Um exemplo observável das conseqüências de apoptoses é o descamar da pele após sua exposição prolongada a radiação solar intensa.

2. Abaixo estão enunciados alguns processos biológicos relacionados das divisões celulares.

- I. Regeneração e crescimento de indivíduos multicelulares.
- II. Produção de gametas.
- III. Divisão de células haplóides.
- IV. Ocorrência de mutações.
- V. Possibilidade de recombinação cromossômica.
- VI. Separação de cromossomos homólogos.

São processos comuns à MITOSE e à MEIOSE:

- a) II e IV apenas
- b) IV e VI apenas
- c) III, IV e VI
- d) I, IV e VI

ENEM
DESCOMPLICADO

3. (Uem 2004) Sobre o ciclo celular, a estrutura e o comportamento dos cromossomos, assinale o que for correto.

(01) Cada cromossomo é formado por uma única molécula de DNA. Portanto, células de raízes que incorporam timidina radioativa durante toda a interfase produzem cromossomos metafásicos com uma cromátide radioativa e uma cromátide não-radioativa.

(02) Desprezando-se pequenas diferenças dentro de pares de cromossomos de tamanhos diferentes, é esperado que, após a primeira divisão meiótica, as células-filhas contenham a mesma quantidade de DNA nuclear que a célula-mãe.

(04) Se, em um núcleo interfásico na fase G1, que antecede a fase S de síntese, a quantidade de DNA corresponde a quatro genomas, então, após a mitose, as células descendentes serão tetraplóides.

(08) Em uma população de uma espécie diplóide com seis alelos diferentes em determinado locus, qualquer indivíduo normal terá, no máximo, dois alelos diferentes para esse locus.

(16) Em uma série alelomórfica múltipla, o número máximo de alelos diferentes é igual ao nível de ploidia do organismo, ou seja, em espécies triploides, o limite é três; em tetraplóides, é quatro e assim sucessivamente.

(32) No cruzamento-teste de um triplo heterozigoto, para loci ligados, a combinação fenotípica AbC foi a mais freqüente e a combinação abC foi a mais rara, revelando que, no mapa genético, o locus A está situado entre os loci B e C.

(64) A segregação independente dos pares de genes, conhecida como segunda lei de Mendel, só é possível porque, excetuando-se aberrações cromossômicas, nenhuma molécula de DNA nuclear de qualquer espécie contém mais de um locus gênico.

4. (Unesp 90) Com relação à divisão celular, podemos afirmar que

a) a mitose só ocorre em organismos com reprodução sexuada.

b) a mitose permite variabilidade genética, principal diferença do processo em relação à meiose.

c) na meiose não há associação de cromossomos homólogos com troca de partes entre eles, fato que só ocorre na mitose.

d) na meiose não ocorre segregação de genes.

e) o objetivo do processo mitótico é o crescimento do organismo e do processo meiótico é a formação de gametas.

5. (Fatec 96) O quadro a seguir apresenta algumas diferenças entre mitose e meiose. Assinale a alternativa correta.

	MITOSE	MEIOSE
a)	Na Prófase os cromossomos estão duplicados.	Na Prófase I os cromossomos não estão duplicados.
b)	Na Anáfase cada cromossomo tem 4 cromátides.	Na Anáfase II cada cromossomo tem 2 cromátides.
c)	Formam-se 2 células-filhas ao final do processo.	Formam-se 4 células-filhas ao final do processo.
d)	Na metáfase os cromossomos homólogos estão pareados.	Na Metáfase I os cromossomos homólogos não estão pareados.
e)	As células-filhas formadas não são idênticas à célula-mãe.	As células-filhas formadas são idênticas à célula-mãe.

6. (Ufpe 95) Considere as proposições a seguir e assinale a alternativa correta.

I) A duplicação do DNA ocorre durante a intérfase da célula.

II) Quando uma célula diplóide sofre meiose seu número cromossômico se reduz a 1/4.

III) A duplicação dos centríolos ocorre na telófase da mitose.

a) Apenas a afirmativa I está correta.

b) Estão corretas I e III.

c) Apenas a afirmativa III está correta.

d) Todas são corretas.

e) Todas estão erradas.

7. (Ufc 96) "Dois tipos de divisão nuclear, mitose e meiose, são característicos da maioria das células animais e de plantas. A mitose está regularmente associada à divisão nuclear de células vegetativas ou somáticas. A meiose ocorre em conjunto com a formação de células reprodutivas (gametas ou meiosporos) nas espécies de reprodução assexuada" (Burns, 1983).

Com relação a esses dois processos de divisão celular, responda:

a) Que fenômeno acontece na prófase meiótica, o qual possibilita a ocorrência de crossing-over e consequente formação de quiasmas?

b) Que diferença existe quanto ao número de cromossomos nas células resultantes da mitose e da meiose?

8. (Uel 95) Considere os seguintes eventos:

I. recombinação genética

II. segregação de cromossomos homólogos

III. segregação de cromátides irmãs

IV. alinhamento dos cromossomos na placa equatorial.

Desses, os que ocorrem tanto na mitose quanto na meiose são APENAS

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

9. (Fatec 93) Leia com atenção as afirmativas a seguir:

I - Durante a intérfase os cromossomos se duplicam.

II - Na prófase os cromossomos migram para os pólos opostos.

III - Na metáfase os cromossomos atingem o máximo de espiralização.

Dessas afirmativas,

- a) apenas I e III são corretas.
- b) I, II e III são corretas.
- c) são corretas apenas I e II.
- d) apenas I é correta.
- e) são corretas apenas II e III.

10. (Cesgranrio 91) Ao compararmos mitose com meiose, podemos concluir que:

a) a meiose está associada à reprodução de pluricelulares, e a mitose ao seu crescimento.

b) a meiose divide à metade o número de cromossomos de uma célula, e a mitose o duplica.

c) a meiose está associada à reprodução de unicelulares, e a mitose ao seu crescimento.

d) a mitose garante o número cromossomial da espécie, e a meiose o número cromossomial do indivíduo.

e) a mitose só acontece em células reprodutoras, e a meiose só em células haplóides.

11. (Uel 98) Considere os processos de divisão celular:

a. mitose

b. meiose

Considere também os seguintes eventos:

I. As células-filhas recebem um cromossomo de cada par de homólogos.

II. Durante o processo há emparelhamento dos homólogos.

III. Durante o processo os cromossomos ligam-se às fibras do fuso celular.

IV. As células-filhas e a célula-mãe têm o mesmo número de cromossomos.

A associação correta entre os processos de divisão celular e os eventos considerados é

- a) I a, II a+b, III b, IV a
- b) I a, II a, III b, IV a+b
- c) I b, II a+b, III a, IV b
- d) I b, II b, III a+b, IV a
- e) I a+b, II b, III b, IV a

12. (Puccamp 98) Assinale a alternativa da tabela a seguir que identifica corretamente os cromossomos que migram para pólos opostos da célula durante as anáfases da meiose e da mitose.

- a) MEIOSE I - homólogos, MEIOSE II - irmãos, MITOSE - irmãos
- b) MEIOSE I - homólogos, MEIOSE II - irmãos, MITOSE - homólogos
- c) MEIOSE I - irmãos, MEIOSE II - irmãos, MITOSE - homólogos
- d) MEIOSE I - irmãos, MEIOSE II - homólogos, MITOSE - irmãos
- e) MEIOSE I - irmãos, MEIOSE II - homólogos, MITOSE - homólogos

13. (Ufsc 99) A mitose e a meiose são dois tipos de divisão celular. Com relação a esses processos, assinale a(s) proposição(ões) VERDADEIRA(S).

- (01) A mitose é uma divisão do tipo equacional.
- (02) A meiose ocorre em quatro etapas sucessivas.
- (04) O número de cromossomos das células resultantes de ambos os processos é igual ao das células que lhes deram origem, porém somente as células que sofreram meiose podem apresentar recombinação genética.
- (08) A mitose ocorre nas células somáticas.
- (16) A meiose ocorre na linhagem germinativa, quando da produção dos gametas.
- (32) Ambos os processos ocorrem em todos os seres.
- (64) Em alguns organismos a mitose é utilizada como forma de reprodução.

14. (Uff 2000) Examine as seguintes afirmativas referentes ao ciclo celular:

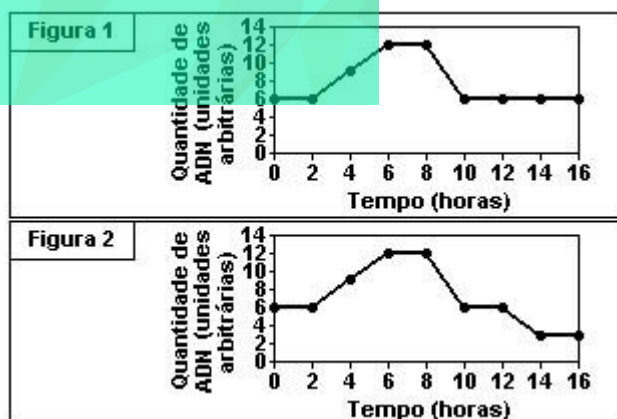
- I) Quando uma célula sai da subfase S da interfase, apresenta o dobro de DNA.
- II) Se a célula não estiver em processo de divisão, ocorre pouca atividade metabólica no núcleo interfásico.
- III) Divisão celular é um processo que sempre dá origem a duas células geneticamente iguais.
- IV) Na anáfase da primeira divisão da meiose não ocorre divisão dos centrômeros.
- V) As células germinativas sofrem mitose.

As afirmativas verdadeiras são as indicadas por:

- a) I e II
- b) I e III
- c) I, IV e V
- d) II e III
- e) II, III e V

15. (Ufrj 2001) Um pesquisador determinou as variações nas concentrações de ADN ao longo do tempo, em células do ovário e do epitélio intestinal de um animal. As variações na quantidade de ADN em cada célula nos dois casos estão registradas nas figuras 1 e 2.

Qual das figuras (1 ou 2) corresponde às células do ovário e qual corresponde ao epitélio intestinal. Justifique.



16. (Ufsm 2001) Analise as afirmativas a seguir.

I. No fim da meiose, as células-filhas são idênticas à célula-mãe, pois possuem o mesmo número cromossômico.

II. Na interfase, ocorre a duplicação do material genético.

III. A mitose é o processo pelo qual células diplóides originam células haplóides para a formação de gametas.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas I e II.
- d) apenas I e III.
- e) apenas II e III.

17. (Ufal 99) As proposições a seguir dizem respeito à DIVISÃO CELULAR.

() Durante a prófase mitótica, os cromossomos homólogos emparelham-se.

() Uma célula-mãe, após dividir-se por mitose, origina quatro células geneticamente idênticas.

() A reprodução assexuada por cissiparidade ocorre em consequência da mitose.

() Durante a metáfase I meiótica, pode ocorrer o fenômeno da permutação entre cromátides homólogas.

() No ciclo de reprodução sexuada, a meiose é de fundamental importância para manter constante o número de cromossomos de uma espécie.

18. (Ufal 99) Um organismo possui um par de cromossomos metacêntricos e um par de cromossomos acrocêntricos em suas células diplóides.

Esquematize uma célula desse organismo em anáfase mitótica e uma em metáfase II meiótica.

19. (Ufsc 2005) A Mitose e a Meiose são importantes processos biológicos, pois permitem que o número de cromossomos de uma célula permaneça igual, ou seja reduzido, para possibilitar sua restauração numérica após a fecundação. Com relação aos eventos e aos resultados destes dois processos, é CORRETO afirmar que:

(01) ao contrário da Mitose, que ocorre em todas as células, a Meiose restringe-se àquelas da linha germinativa, que produzirão gametas.

(02) nos dois processos, ocorre a compactação da cromatina, fenômeno este que, além de facilitar a divisão correta dos cromossomos, impede que o material genético seja atacado por enzimas, presentes no citoplasma, que destroem o DNA.

(04) uma mutação que ocorra em uma das cromátides de uma célula somática será transmitida a todas as suas células-filhas, através da divisão mitótica.

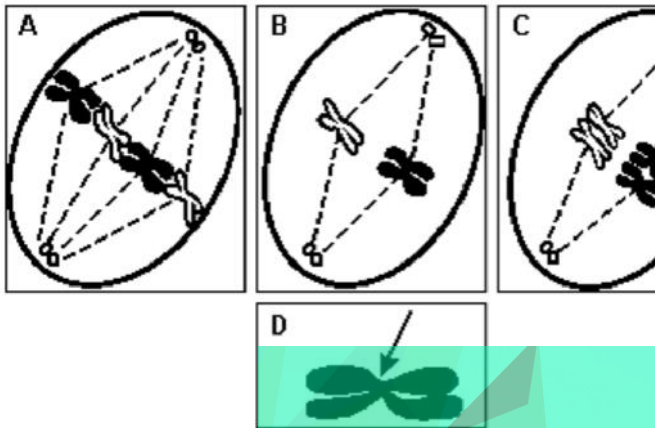
(08) a Mitose é o sistema de reprodução dos organismos nos quais não existe a presença de sexo nem a formação de células germinativas.

(16) se considerarmos, em uma mesma espécie, duas células-filhas, uma originada por Mitose e a outra por Meiose, a primeira conterá metade do número de cromossomos e o dobro da quantidade de DNA da segunda.

(32) na Meiose, existe a possibilidade de ocorrer o fenômeno de recombinação, que é a troca de segmentos entre quaisquer dois cromossomos, gerando, com isso, alta variabilidade genética para os indivíduos envolvidos.

(64) a Meiose compreende duas etapas de divisão cromossômica, sendo que, após a primeira, o número de cromossomos das células-filhas é metade do das células-mães.

20. (Unicamp 2005) Os esquemas A, B e C a seguir representam fases do ciclo de uma célula que possui $2n = 4$ cromossomos.



a) A que fases correspondem as figuras A, B e C?

Justifique.

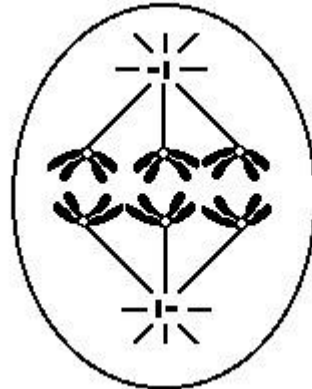
b) Qual é a função da estrutura cromossômica indicada pela seta na figura D?

21. (G2) A figura a seguir representa uma célula em divisão meiótica.



- Trata-se de célula animal ou vegetal? Justifique.
- Em que fase do processo de divisão está a célula?
- As células-filhas resultantes terão quantos cromossomos?
- Quantos cromossomos tinha a célula-mãe?

22. (G2) A figura a seguir representa uma célula em divisão meiótica.



- Trata-se de célula animal ou vegetal? Justifique.
- Que fase do processo de divisão está a célula?
- As células-filhas resultantes terão quantos cromossomos?
- Quantos cromossomos tinha a célula-mãe?

23. (G2) Em relação ao fenômeno cromossômico representado na figura adiante, responda:

- Em que processo de divisão celular ocorre?
- Qual a sua importância para os seres vivos?

24. (G2) Faça dois esquemas (A e B) para representar os cromossomos de uma célula vegetal ($2n = 8$) durante os períodos de metáfase I e anáfase I de meiose, respectivamente. Justifique a disjunção cromossômica observada na anáfase I.

25. (G2) Faça dois esquemas (A e B) a seguir para representar, respectivamente, os cromossomos de uma célula animal ($2n=6$) durante as fases de metáfase e anáfase da primeira divisão meiótica.

Justifique a disjunção cromossômica observada durante a anáfase I.

26. (G2) Em relação à Meiose, responda:
- Em que tipos celulares ocorrem esse fenômeno de divisão nos animais e nos vegetais, respectivamente?
 - Qual é a importância desse processo para esses organismos?

27. (G2) Considere os seguintes eventos:

- Permutação ou "crossing-over".
- Disjunção de cromátides irmãs.
- Pareamento de cromossomos homólogos.
- Disjunção de cromossomos homólogos.

A ordem em que esses eventos ocorrem no processo de meiose é:

- I e II e III e IV.
- II e I e III e V.
- III e I e IV e II.
- III e IV e I e II.
- IV e III e II e I.

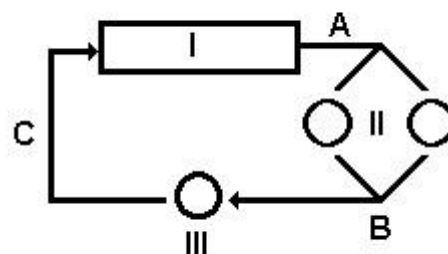
28. (G2) Qual dos seguintes processos ocorre exclusivamente na meiose?

- Divisão do centrômero.
- Duplicação dos cromossomos.
- Migração dos cromossomos.
- Pareamento dos cromossomos.
- Espiralização dos cromossomos.

29. (G2) As fases da prófase da primeira divisão meiótica, em seqüência correta, são:

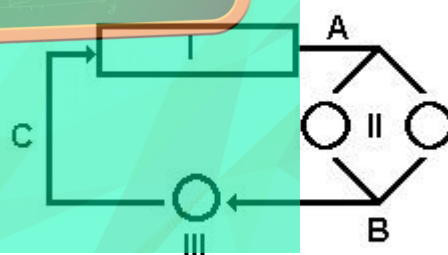
- paquíteno, leptóteno, diplóteno, zigóteno, diacinese.
- paquíteno, diacinese, leptóteno, zigóteno, diplóteno.
- leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese.
- leptóteno, paquíteno, zigóteno, diacinese, diplóteno.
- diacinese, zigóteno, leptóteno, paquíteno, diplóteno.

30. (G2) Analisando o esquema a seguir que representa o ciclo vital de um animal (2N), podemos afirmar que:



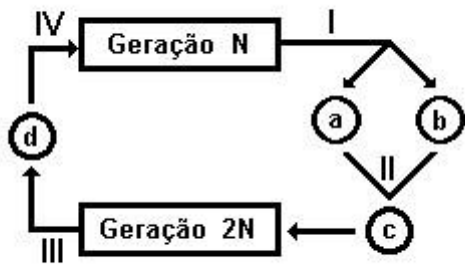
- as células II são gametas produzidos por mitose.
- as células II são gametas produzidos por meiose.
- a célula III é o zigoto produzido por meiose.
- a célula III é um esporo produzido por meiose.
- a célula III produz I por meiose e diferenciação.

31. (G2) Analisando o esquema adiante que representa o ciclo vital de uma alga haplobionte (N), podemos afirmar que:



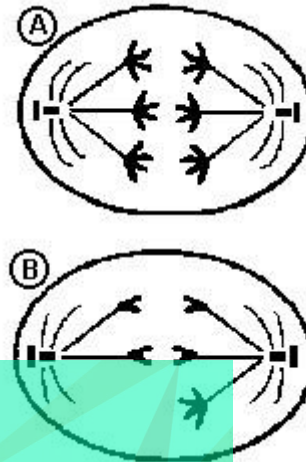
- as células II são gametas produzidos por mitose.
- as células II são gametas produzidos por meiose.
- a célula III é o zigoto produzido por meiose.
- a célula III é um esporo produzido por meiose.
- a célula III produz o adulto N por meiose e diferenciação.

32. (G2) Analisando o esquema a seguir que representa o ciclo vital de um vegetal, podemos fazer todas as afirmações, EXCETO:



- a) as células a e b são gametas produzidos por mitose (I).
- b) a geração 2N produz esporo (célula d) por meiose (III).
- c) o esporo (célula d) germina por mitose (IV) e se diferencia originando a geração N.
- d) a meiose é final ou gamética (III).
- e) o vegetal apresenta metagênese ou alternância de gerações.

33. (Unicamp 94) Considere as duas fases da meiose, de um organismo com $2n=6$ cromossomos, esquematizadas a seguir e responda:

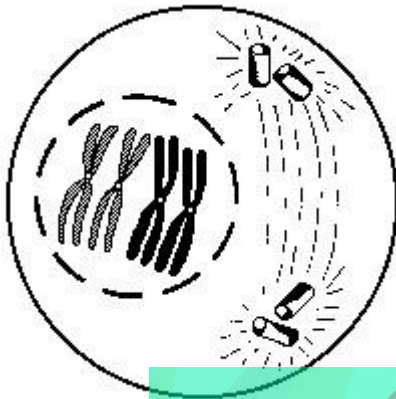


- a) Que fases estão representadas na figura A e na B? Justifique.
- b) Que tipo de alteração aparece em uma das figuras? Em relação aos cromossomos, como serão as células resultantes de um processo de divisão com essa alteração?
- c) Dê um exemplo de anomalia que seja causada por este tipo de alteração na espécie humana, cujo número normal de cromossomos é $2n = 46$.

34. (Fuvest 90) Na meiose de uma espécie de planta formam-se 16 tétrades ou bivalentes. Qual o número diplóide da espécie?

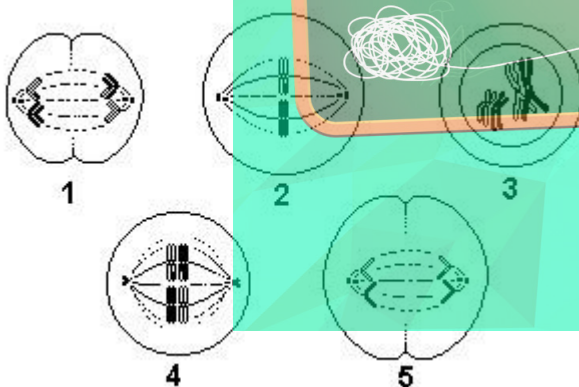
- a) 4.
- b) 8.
- c) 16.
- d) 32.
- e) 64.

35. (Cesgranrio 94) A figura a seguir é característica da MEIOSE porque só nesse tipo de divisão celular acontece:



- a) separação dos centríolos.
- b) formação do fuso acromático.
- c) manutenção da carioteca.
- d) pareamento dos cromossomos homólogos.
- e) duplicação das cromátides.

36. (Fuvest 96) Um grupo de células de mesmo tecido está em processo de divisão. Algumas fases desse processo estão representadas a seguir.



- a) Que tipo de divisão celular está ocorrendo? Justifique sua resposta.
- b) Qual seqüência de números indica a ordem em que acontecem as etapas sucessivas no processo da divisão?
- c) Em que etapa(s) está(ão) ocorrendo evento(s) que promove(m) variabilidade genética? Justifique sua resposta.

37. (Uel 94) Numa dada fase de um processo de divisão celular, os cromossomos homólogos migram para pólos opostos da célula. Essa fase é a

- a) metáfase da mitose.
- b) anáfase da mitose.
- c) metáfase da meiose I.
- d) anáfase da meiose I.
- e) anáfase da meiose II.

38. (Unesp 96) Em relação ao processo de divisão celular, podemos afirmar que:

- a) a mitose consiste em duas divisões celulares sucessivas.
- b) os óvulos e os espermatozóides são produzidos por divisões mitóticas.
- c) durante a meiose não ocorre a permutação ou "crossing-over".
- d) a meiose é um processo que dá origem a quatro células haplóides.
- e) durante a mitose as cromátides irmãs não se separam.

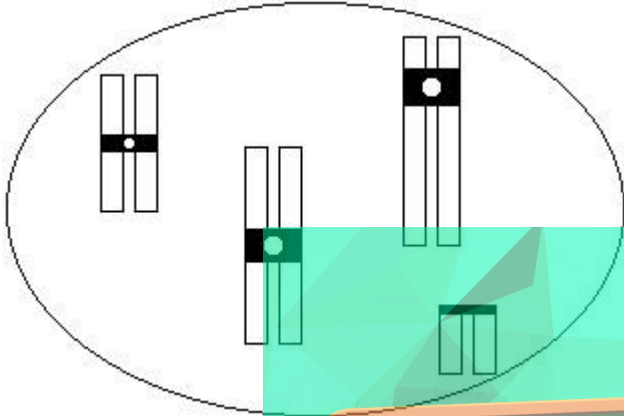
39. (Uipe 95) Na meiose, para a formação das células reprodutoras, observa-se o emparelhamento de cromossomos homólogos na:

- a) metáfase II;
- b) metáfase I;
- c) prófase II;
- d) anáfase I;
- e) anáfase II.

40. (Faap 96) No processo de meiose há um fenômeno importante e responsável pela evolução das espécies com reprodução sexuada. O nome do processo e a fase em que ocorre:

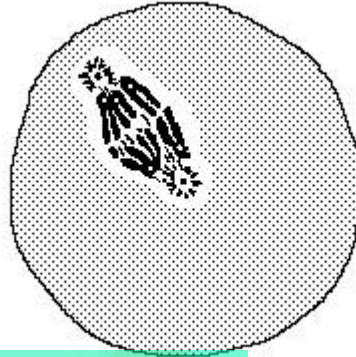
- a) é o crossing-over e a fase é a prófase I
- b) é o crossing-over e a fase é a prófase II
- c) é a mutação e a fase é a metáfase I
- d) é a mutação e a fase é a metáfase II
- e) recombinação genética e a fase é a anáfase I

41. (Ufv 96) Uma amostra celular foi retirada de um certo organismo diplóide e sem anormalidades cromossômicas para estudo do seu cariótipo. Entre as células observadas, a representada pelo desenho a seguir foi a única obtida com os cromossomos bem visíveis. Com base neste desenho, assinale a afirmativa mais provável:



- a) trata-se de uma célula somática com dois pares de cromossomos homólogos.
- b) trata-se de uma célula gamética em meiose - I.
- c) trata-se de uma célula somática com número haplóide de cromossomos.
- d) trata-se de uma célula mitótica no início da metáfase.
- e) trata-se de uma célula germinativa em meiose - II.

42. (Fuvest 97) Um pesquisador fez o seguinte desenho de uma célula observada ao microscópio óptico.



Pode tratar-se de uma célula de

- a) ovário.
- b) sangue.
- c) linfa.
- d) medula óssea.
- e) pele.

ENEM
DESCOMPLICADO

43. (Cesgranrio 93) Nos processos de divisão celular o posicionamento dos cromossomos na metáfase e anáfase é importante porque garante:

- a) distribuição equitativa dos cromossomos pelas células filhas.
- b) pareamento cromossômico para a ocorrência do "crossing-over".
- c) duplicação de DNA indispensável à continuidade do processo.
- d) formação de cromossomos homólogos e independentes.
- e) alinhamento de cromossomos necessário à formação de sinapses.

44. (Faap 97) O crossing-over é um importante mecanismo evolutivo, pois proporciona, para a maioria dos seres vivos, recombinação dos seus genes durante o processo de produção das células reprodutivas, como os gametas animais. Esse processo ocorre na:

- a) prófase da mitose
- b) metáfase da mitose
- c) prófase I da meiose
- d) metáfase I da meiose
- e) prófase II da meiose

45. (Puccamp 93) Meiose com formação de esporos haplóides ocorre no ciclo de vida de

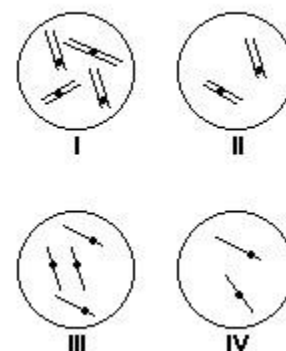
- a) briófitas, de pteridófitas e de fanerógamas.
- b) briófitas e de pteridófitas apenas.
- c) fanerógamas apenas.
- d) pteridófitas apenas.
- e) briófitas apenas.

46. (Mackenzie 97) A figura a seguir representa _____, que ocorre na _____ e tem como consequência _____.

47. (Puccamp 97) Um organismo tem constituição cromossômica em suas células somáticas mostrada à esquerda na figura adiante.



Observe as figuras:



Nesse organismo, os conjuntos de cromossomos nas células resultantes da primeira e da segunda divisão meiótica estão representados, respectivamente, em

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

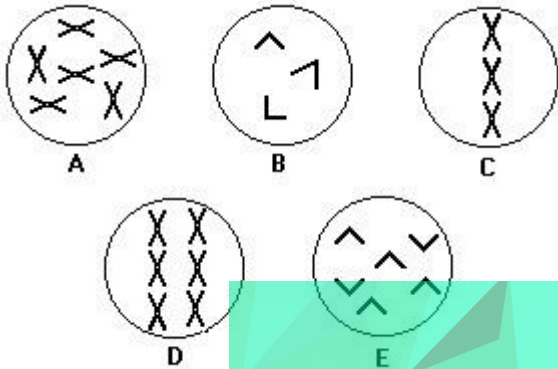
A alternativa que preenche correta e respectivamente os espaços anteriores é:

- a) o crossing-over; metáfase da mitose; a variabilidade genética.
- b) o pareamento de cromátides-irmãs; anáfase I da meiose; a troca de genes alelos.
- c) o crossing-over; prófase I da meiose; a variabilidade genética.
- d) a segregação de cromossomos homólogos; anáfase I da meiose; a formação de células haplóides.
- e) o pareamento de cromossomos homólogos; metáfase da mitose; a formação de gametas.

48. (Unirio 97) Quanto aos cromossomos sexuais X e Y, podemos afirmar que:

- a) como não são completamente homólogos, não se pareiam na meiose.
- b) como são completamente homólogos, pareiam-se na meiose.
- c) se pareiam na meiose, pois possuem uma região homóloga.
- d) não se pareiam na meiose, pois possuem uma região não homóloga.
- e) os genes que se encontram na região não homóloga do X condicionam um tipo de herança chamado herança restrita ao sexo.

49. (Pucmg 97) Uma espécie de pernilongo possui $2n = 6$ cromossomos. A seguir estão representados fenômenos meióticos pelos quais passam as células gaméticas desse pernilongo. Marque a alternativa que contém a seqüência correta dos eventos meióticos.



- A, B, C, D, E
- E, A, D, C, B
- C, E, A, D, B
- B, D, A, C, E
- D, A, C, E, B

50. (Pucsp 98) Certa espécie animal tem número diplóide de cromossomos igual a 8 ($2n=8$). Uma célula de um indivíduo dessa espécie encontra-se em divisão e apresenta 4 cromossomos simples sendo puxados para cada pólo.

A partir dessa informação, pode-se afirmar que a referida célula se encontra

- na metáfase da mitose.
- na anáfase da mitose.
- na metáfase da 1ª divisão da meiose.
- na anáfase da 1ª divisão da meiose.
- na anáfase da 2ª divisão da meiose.

51. (Unirio 98) A meiose é o processo pelo qual células diplóides podem originar células haplóides, objetivando a formação de células destinadas à reprodução da espécie. A meiose consiste em duas etapas consecutivas, cada uma com várias subfases sucessivas. Correlacione as etapas da meiose com suas principais características.

- Zigóteno da Prófase I
 - Paquíteno da Prófase I
 - Metáfase I
 - Metáfase II
 - Telófase
- reconstituição nuclear e citocinese
 - sinapse cromossômica
 - formação da placa equatorial dupla
 - participação dos centrômeros e separação das cromátides

A associação correta é:

- I - P; III - R; IV - Q; V - S.
- I - Q; II - P; III - S; IV - R.
- I - Q; II - R; III - S; IV - P.
- I - Q; III - R; IV - S; V - P.
- II - Q; III - S; IV - R; V - P.

52. (Ufsm 99) Considerando o desenho, analise as afirmativas a seguir.



- I. A e C representam células em metáfase; B e D representam células em anáfase.
- II. A representa uma célula em mitose, pois é possível observar os cromossomos homólogos pareados.
- III. D representa a separação das cromátides-irmãs, fenômeno que ocorre durante a meiose II e a mitose.

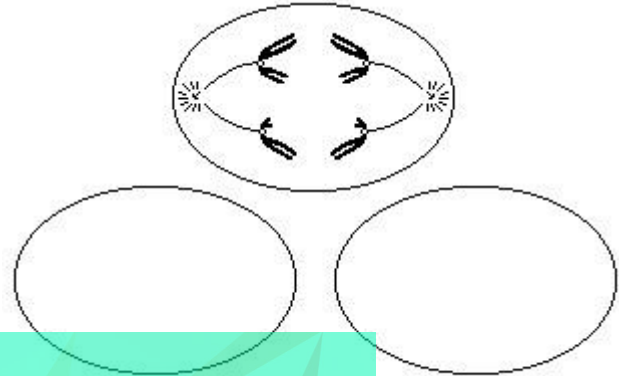
Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas I e III.
- d) apenas III.
- e) I, II e III.

53. (Fuvest 2001) Os produtos imediatos da meiose

- de uma abelha e de uma samambaia são
- a) esporos e gametas, respectivamente.
- b) gametas e esporos, respectivamente.
- c) gametas e zigotos, respectivamente.
- d) ambos esporos.
- e) ambos gametas.

54. (Fuvest 2001) a) A célula de um animal, esquematizada a seguir, encontra-se na anáfase da primeira divisão da meiose. O que permite essa conclusão?



Célula em anáfase II da meiose

Célula em anáfase da mitose

b) Utilize os contornos da figura anterior para representar duas células desse animal: uma, em anáfase II da meiose e a outra, em anáfase da mitose.

55. (Unicamp 2001) Analise a seguinte figura de cromossomos:

ENEM
DESCOMPLICADO

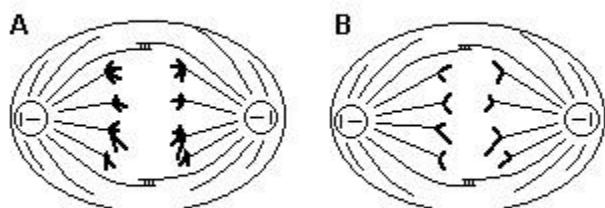


a) Que fenômeno celular está sendo mostrado na figura?

b) Em que tipo de divisão celular ocorre esse fenômeno? Por quê?

c) Qual é a importância desse fenômeno para os seres vivos?

56. (Pucrs 2002)



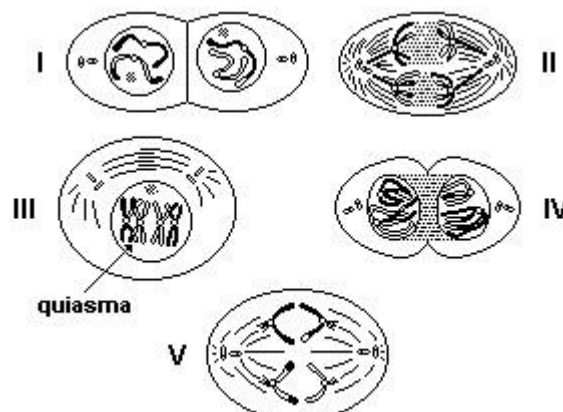
As ilustrações representam duas células durante a divisão celular de um organismo com número diplóide de cromossomos igual a oito ($2n = 8$). Ao analisar ambas as células, conclui-se que as células A e B se encontram, respectivamente, na anáfase da

- meiose I e meiose II.
- meiose I e mitose.
- mitose e meiose I.
- mitose e meiose II.
- meiose II e mitose.

57. (Fuvest 2002) Os dois processos que ocorrem na meiose, responsáveis pela variabilidade genética dos organismos que se reproduzem sexualmente, são:

- duplicação dos cromossomos e pareamento dos cromossomos homólogos.
- segregação independente dos pares de cromossomos homólogos e permutação entre os cromossomos homólogos.
- separação da dupla-hélice da molécula de DNA e replicação de cada uma das fitas.
- duplicação dos cromossomos e segregação independente dos pares de cromossomos homólogos.
- replicação da dupla-hélice da molécula de DNA e permutação entre os cromossomos homólogos.

58. (Puccamp 2001) As figuras abaixo mostram fases de um tipo de divisão celular.



Assinale a alternativa que identifica corretamente o tipo de divisão e a seqüência correta na qual essas fases ocorrem.

- Mitose: II \rightarrow I \rightarrow III \rightarrow IV \rightarrow V
- Mitose: III \rightarrow IV \rightarrow II \rightarrow V \rightarrow I
- Meiose: III \rightarrow II \rightarrow IV \rightarrow V \rightarrow I
- Meiose: IV \rightarrow III \rightarrow II \rightarrow V \rightarrow I
- Meiose: V \rightarrow I \rightarrow IV \rightarrow II \rightarrow III

59. (Ufu 2001) Com relação aos dois tipos fundamentais de divisão celular, a mitose e a meiose, faça o que se pede

- Apresente três diferenças básicas que caracterizam cada um desses processos. (Faça uma tabela).
- Mencione apenas para a mitose o nome de suas diferentes fases e sua seqüência correta.

60. (Mackenzie 2001) I - A ocorrência de "crossing-over" durante a meiose I é um dos principais fatores responsáveis pela variabilidade genética em uma espécie.

II - O "crossing-over" ocorre na prófase I, após o pareamento dos cromossomos homólogos.

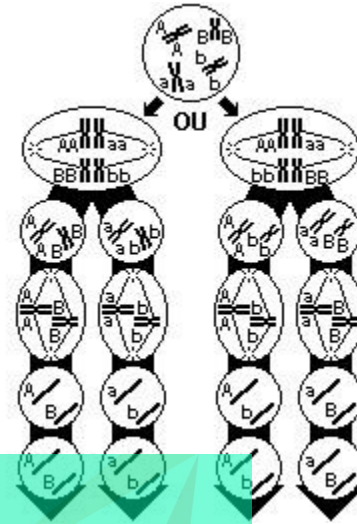
III - Os centrômeros representam os locais onde houve a quebra e troca de fragmentos de cromossomos.

IV - Em condições normais, não há separação de cromátides-irmãs durante a meiose I.

Estão corretas apenas as afirmações:

- a) I, II e IV.
- b) I e IV.
- c) II, III e IV.
- d) II e III.
- e) I, II e III.

61. (Ufsm 2002)



AMABIS e MARTHO. "Fundamentos da Biologia Moderna". São Paulo: Moderna, 1997. p. 499.

A figura representa a

a) mitose e explica a separação dos cromossomos durante a divisão.

b) meiose e explica a segregação independente dos genes previstos pela segunda lei de Mendel.

c) mitose e explica a segregação dos genes demonstrando a dominância e a recessividade.

d) meiose, que é um processo de formação de gametas mas que não tem nenhuma relação com as leis de Mendel.

e) mitose, que é um processo de divisão celular mas que não tem nenhuma relação com as leis de Mendel.

ENEM
DESCOMPLICADO

62. (Ufpi 2001) "Devo, finalmente, chamar a atenção para a possibilidade do pareamento dos cromossomos paternos e maternos, e sua subsequente separação durante a divisão reducional, constituírem as bases físicas das leis de Mendel" (Walter S. Sutton, 1902).

O que Sutton achava possível sabe-se, hoje, ser verdade, isto é:

- I. os genes estão localizados nos cromossomos. II. dois ou mais genes localizados no mesmo cromossomo são herdados, na maioria dos casos, em gametas diferentes. III. dois ou mais genes localizados em cromossomos diferentes segregam de maneira independente.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

- a) somente III está correta.
b) I e II estão corretas.
c) II e III estão corretas.
d) I e III estão corretas.
e) somente II está correta.

63. (Ufrs 2001) Assinale a alternativa que completa corretamente a afirmação abaixo.

Durante a gametogênese, quando ocorre a primeira divisão meiótica (anáfase I),

- a) as cromátides separam-se, dirigindo-se para pólos opostos do fuso, resultando em uma divisão equacional que origina duas novas células, no caso da espermatogênese.
b) as cromátides separam-se, sendo desigual a divisão do citoplasma, no caso da ovogênese, o que dá origem a um ovócito e dois corpúsculos polares.
c) os cromossomos homólogos separam-se, dirigindo-se para pólos opostos do fuso, resultando em uma divisão reducional que origina, no caso da espermatogênese, duas novas células.
d) formam-se quatro novas células, cada uma com um cromossomo de cada par de homólogos, no caso da ovogênese.
e) formam-se quatro novas células, cromossomicamente idênticas, que, no caso da espermatogênese, sofrerão transformações estruturais originando quatro espermatozóides.

64. (Ufsc 2003) A meiose caracteriza-se pela ocorrência de apenas uma duplicação do material genético para cada duas divisões nucleares, e é responsável pela formação de células haplóides a partir de células diplóides.

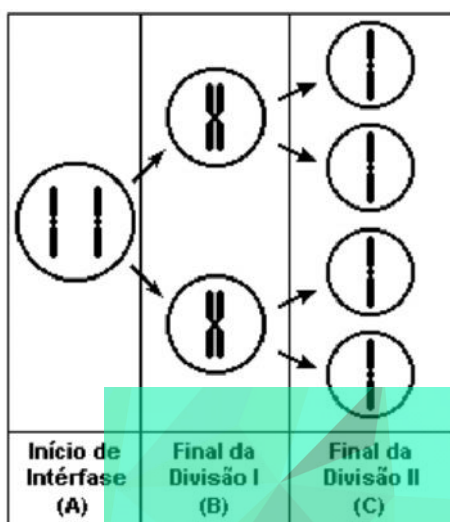
Em relação a esse tipo de divisão celular, é CORRETO afirmar que.

- (01) o crossing-over ocorre na prófase da meiose I e caracteriza-se pela permuta entre os segmentos das cromátides irmãs do mesmo cromossomo.
(02) a redução, pela metade, do número cromossômico confere à meiose uma importância fundamental na manutenção do número constante de cromossomos da espécie.
(04) a meiose ocorre durante o processo de produção das células reprodutivas e possibilita o aumento da variabilidade genética dos seres vivos que a realizam.
(08) a primeira divisão meiótica é reducional, enquanto a segunda é equacional, já que a partir delas são formadas duas células diplóides e quatro células haplóides, respectivamente.
(16) na anáfase I ocorre a separação dos pares de homólogos, havendo a migração polar dos cromossomos duplicados.
(32) as anáfases I e II são semelhantes entre si, à medida que os centrômeros se dividem e as cromátides de cada díade migram para o pólo da célula.
(64) na metáfase I, os pares de cromossomos homólogos duplicados encontram-se na placa equatorial da célula.

Soma ()

65. (Unesp 2003) Criadores e sitiantes sabem que a mula (exemplar fêmea) e o burro (exemplar macho) são híbridos estéreis que apresentam grande força e resistência. São o produto do acasalamento do jumento ('Equus asinus', $2n = 62$ cromossomos) com a égua ('Equus caballus', $2n = 64$ cromossomos).
a) Quantos cromossomos têm o burro ou a mula? Justifique sua resposta.
b) Considerando os eventos da meiose I para a produção de gametas, explique por que o burro e a mula são estéreis.

66. (Fuvest 2004) A figura mostra etapas da segregação de um par de cromossomos homólogos em uma meiose em que não ocorreu permuta.



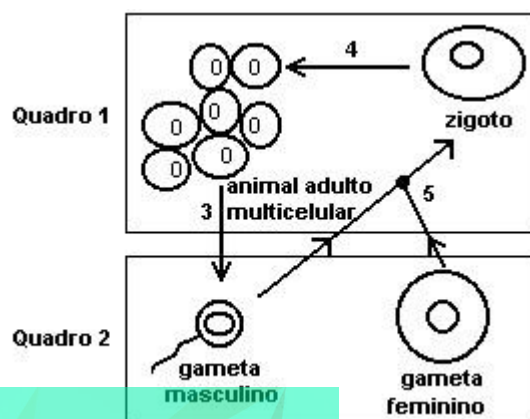
No início da intérfase, antes da duplicação cromossômica que precede a meiose, um dos representantes de um par de alelos mutou por perda de uma seqüência de pares de nucleotídeos. Considerando as células que se formam no final da primeira divisão (B) e no final da segunda divisão (C), encontraremos o alelo mutante em

- uma célula em B e nas quatro em C.
- uma célula em B e em duas em C.
- uma célula em B e em uma em C.
- duas células em B e em duas em C.
- duas células em B e nas quatro em C.

67. (Pucpr 2004) Durante a meiose, o pareamento dos cromossomos homólogos é importante, porque garante:

- a formação de células-filhas geneticamente idênticas à célula-mãe.
- a menor variabilidade dos gametas.
- a separação dos cromossomos não homólogos.
- a duplicação do DNA, indispensável a esse processo.
- a possibilidade de permuta gênica.

68. (Unesp 2004) Em relação ao esquema seguinte, relacionado com o ciclo de vida de um animal de reprodução sexuada,



são feitas as seguintes afirmações:

- Os quadros 1 e 2 correspondem, respectivamente, aos estágios haplóide e diplóide.
- O número 3 corresponde à meiose e esta favorece um aumento da variabilidade genética.
- O número 4 corresponde à mitose e esta ocorre somente em células germinativas.
- O número 5 corresponde à fertilização, onde ocorre a combinação dos genes provenientes dos pais.

Estão corretas as afirmações

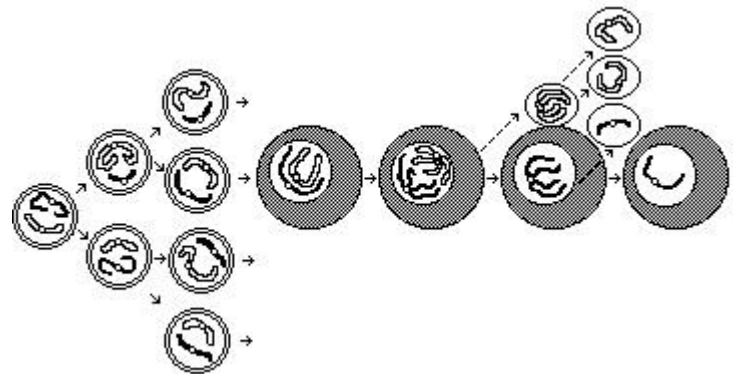
- I e II, apenas.
- I e IV, apenas.
- II e IV, apenas.
- I, II e III, apenas.
- II, III e IV, apenas.

69. (Fgv 2006) Uma das diferenças da meiose, em relação à mitose, é que na meiose as células-filhas são geneticamente diferentes da célula-mãe.

Essa afirmação está

- a) errada. Tanto na mitose quanto na meiose as células-filhas são geneticamente iguais à célula-mãe.
- b) errada. O que diferencia a mitose da meiose é o fato de que na primeira são produzidas quatro células-filhas, enquanto na meiose são produzidas apenas duas.
- c) errada. Na meiose, as células-filhas têm apenas metade do número inicial de cromossomos, mas ainda assim cada uma delas apresenta os mesmos alelos presentes na célula-mãe.
- d) correta. O **crossing-over** e a **segregação das cromátides irmãs**, na **segunda divisão**, promovem a **recombinação do material genético herdado da célula-mãe**.
- e) correta. A **segregação dos cromossomos homólogos**, na **primeira divisão**, resulta em células-filhas com diferentes **conjuntos alélicos** em relação àquele da célula-mãe.

70. (Pucpr) Analise as afirmações relacionadas à meiose durante a ovulogênese:



I - Ocorrem as seguintes fases auxiliares durante a **Prófase I**: **Leptóteno**, **Zigóteno**, **Paquíteno**, **Diplóteno** e **Diacinese**.

II - Na **Anáfase I** dá-se o **estrangulamento do citoplasma** e a **formação da carioteca** em torno dos **cromossomos**.

III - No final da **Telófase I** resultam duas células **morfológica e geneticamente idênticas**.

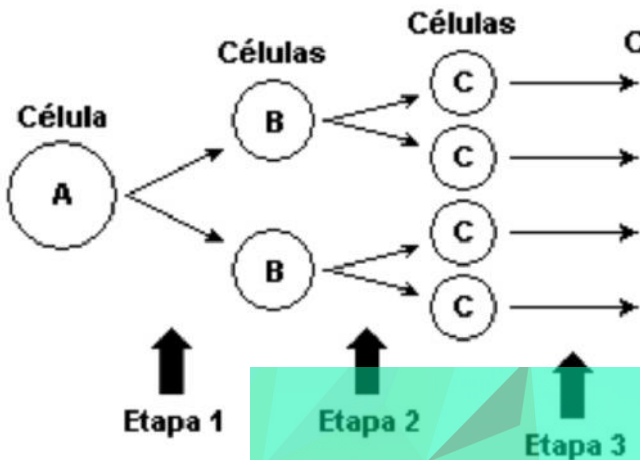
IV - **Intercinese** é uma fase de **curta duração** a partir da qual começa uma **segunda divisão celular**, que faz **parte do processo de divisão meiótica**.

V - Ao final do **processo mitótico**, formam-se **quatro células haploides férteis**.

São verdadeiras:

- a) apenas I, II e IV.
- b) apenas II, III e V.
- c) apenas I e V.
- d) apenas I e IV.
- e) I, II, III, IV e V.

71. (Uel 2003) O esquema a seguir representa etapas do processo de gametogênese no homem.



Sobre esse processo, assinale a alternativa correta.

- A célula A é diplóide e as células B, C e D são haplóides.
- A separação dos homólogos ocorre durante a etapa 2.
- As células A e B são diplóides e as células C e D são haplóides.
- A redução no número de cromossomos ocorre durante a etapa 3.
- A separação das cromátides-irmãs ocorre durante a etapa 1.

72. (G2) "Cada caráter é condicionado por um par de fatores que se separam na formação dos gametas". Mendel ao enunciar essa lei já admitia, embora sem conhecer, a existência das seguintes estruturas e processo de divisão celular, respectivamente:

- cromossomos, mitose.
- núcleos, meiose.
- núcleos, mitose.
- genes, mitose.
- genes, meiose.

73. (Ufrs 2000) A Primeira Lei de Mendel ou Lei da Segregação dos Genes pode ser relacionada a uma das fases do processo meiótico. Assinale a alternativa que apresenta a fase referida.

- Prófase I
- Metáfase I
- Anáfase I
- Metáfase II
- Telófase II

74. (Unirio 96) As afirmativas a seguir relacionam a Genética Mendeliana à Divisão Celular.

I - As 1• e 2• Leis de Mendel abordam o comportamento dos genes na formação dos gametas, logo estão relacionadas com o comportamento cromossômico na meiose.

II - Dois pares de genes se segregam independentemente, se estiverem localizados em cromossomos diferentes.

III - A lei da segregação independente (2• lei) está relacionada às seqüências do arranjo, ao acaso, de pares de cromossomos homólogos na placa metafásica, na meiose.

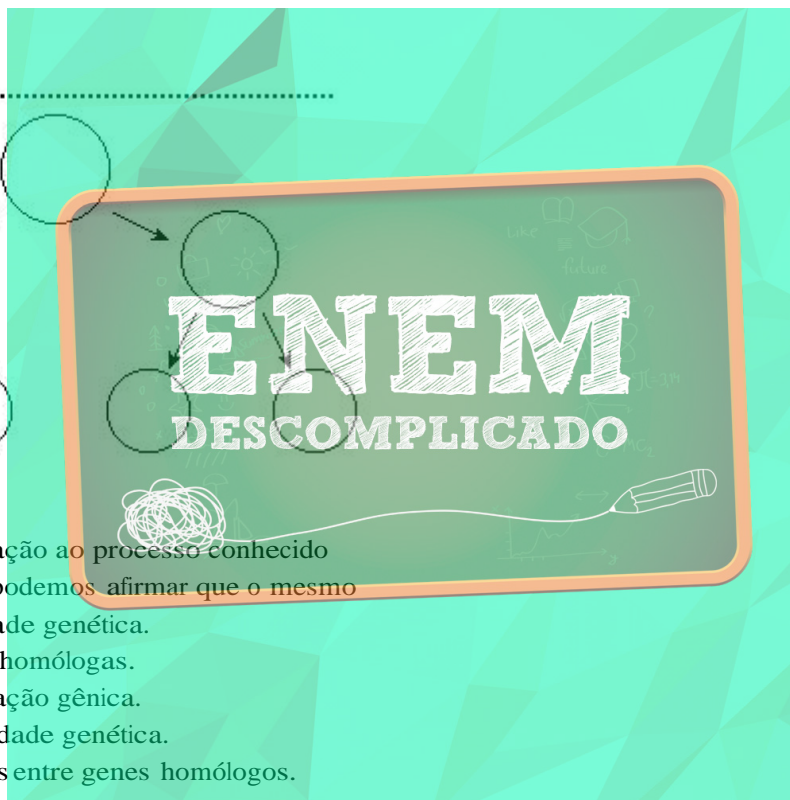
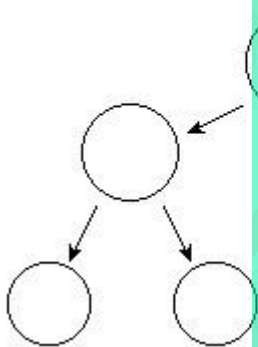
Está(ão) correta(s):

- somente I.
- somente I e II.
- somente I e III.
- somente II e III.
- I, II e III.

75. (Unifesp 2002) A Síndrome de Down caracteriza-se pela presença de um cromossomo 21 a mais nas células dos indivíduos afetados. Esse problema pode ser decorrente da não-disjunção do cromossomo 21 em dois momentos durante a formação dos gametas. Considerando a ocorrência de tal não-disjunção, responda.

- a) Em quais momentos ela pode ocorrer?
- b) Utilize os contornos a seguir para representar uma das duas possibilidades, indicando na lacuna pontilhada qual delas foi escolhida para ser representada.

Não-disjunção ocorrendo em



76. (Ufrs 98) Com relação ao processo conhecido como crossing-over, podemos afirmar que o mesmo

- a) diminui a variabilidade genética.
b) separa cromátides homólogas.
c) corrige a recombinação gênica.
d) aumenta a variabilidade genética.
e) troca cromossomos entre genes homólogos.

77. (Fuvest 2002) Um pesquisador que deseje estudar a divisão meiótica em samambaia deve utilizar em suas preparações microscópicas células de

- a) embrião recém-formado.
b) rizoma da samambaia.
c) soros da samambaia.
d) rizóides do prótalo.
e) estruturas reprodutivas do prótalo.

GABARITO

1. V F V V F

2. [A]

3. 46

4. [E]

5. [C]

6. [A]

7. a) Pareamento (sinapse) dos cromossomos homólogos.

b) Células produzidas por mitose são $2n$ (diploides), enquanto as que são resultantes da meiose são n (haploides)

8. [E]

9. [A]

10. [A]

11. [D]

12. [A]

13. $01 + 08 + 16 + 64 = 89$

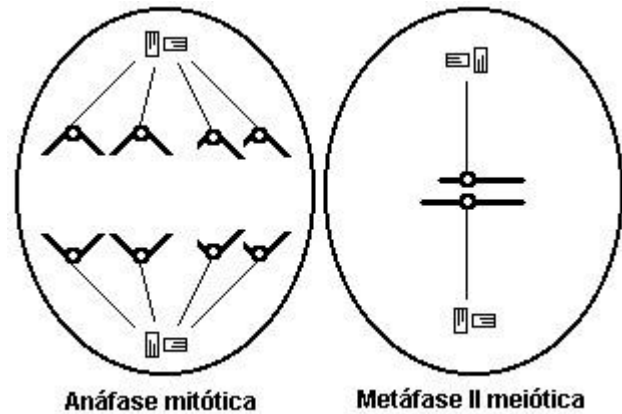
14. [C]

15. A figura 1 corresponde ao epitélio intestinal, pois a quantidade de ADN inicialmente é duplicada e volta ao valor inicial, caracterizando uma divisão celular por mitose. A figura 2 corresponde às células do ovário, pois a quantidade final de ADN é igual à metade da quantidade inicial, indicando a ocorrência da divisão celular por meiose.

16. [B]

17. F F V F V

18. Observe os esquemas adiante:



19. $01 + 02 + 08 + 64 = 75$

20. a) A - Metáfase da mitose porque os quatro cromossomos constituídos por duas cromátides cada, não pareados, ocupam o equador do fuso mitótico.

B - Metáfase II da meiose porque os cromossomos, em número de dois, estão duplicados e dispostos na região equatorial do fuso.

C - Metáfase I da meiose porque os cromossomos, em número de quatro, estão duplicados, pareados e dispostos na placa equatorial.

b) A seta indica a região do centrômero, estrutura responsável pela fixação do cromossomo nas fibras do fuso acromático e, também responsável pelo deslocamento dos cromossomos-filhos para os pólos opostos da célula.

21. a) Célula animal, pois apresenta centríolos e áster.

b) Anáfase II.

c) $n = 3$.

d) $2n = 6$.

22. a) Célula animal porque possui centríolos e áster.

b) Anáfase I de meiose.

c) Três.

d) Seis.

23. a) Meiose.

b) Produz variações na descendência, pois trata-se de recombinação genética.

24. Manutenção do número de cromossomos constante ao longo das gerações.

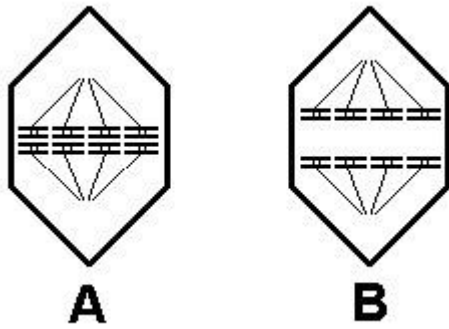


Fig. B - Anáfase II com disjunção de cromátides.

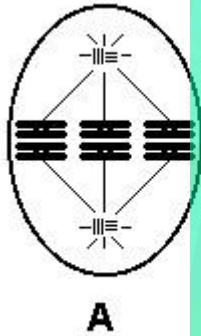
b) Na fig. B não ocorreu a separação das cromátides-irmãs em um dos cromossomos indicados. Esse fato leva a formação de aneuploidias, ou seja, células haplóides com um cromossomo a mais ($n + 1$) e com um cromossomo a menos ($n - 1$).

c) Síndrome de Down ($2A,XX + 21$ ou $2A,XY+21$) e Síndrome de Turner ($2A, X 0$)

34. [D]

35. [D]

25. A disjunção cromossômica ocorre para reduzir o número cromossômico à metade. Observe o esquema a seguir:



36. a) Meiose, porque há disjunção de cromossomos homólogos e crossing-over.

b) 3 - 4 - 1 - 2 - 5

c) Na etapa 3 observa-se o crossing-over, no qual cromossomos homólogos trocam segmentos entre si, produzindo recombinações gênicas.

37. [D]

38. [D]

39. [B]

40. [A]

41. [E]

42. [A]

43. [A]

26. a) Em animais a meiose ocorre nas células germinativas das gônadas (testículos e ovários). Nos vegetais a divisão reducional ocorre nas células-mãe de esporo.

27. [C]

28. [D]

29. [C]

30. [B]

31. [A]

32. [D]

33. a) Fig. A - Anáfase I de meiose onde se observa a disjunção dos cromossomos homólogos.

44. [C]

45. [A]

46. [C]

47. [D]

48. [C]

49. [B]

50. [E]

51. [D]

52. [C]

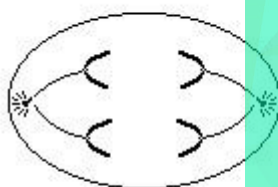
53. [B]

54. a) O que permite concluir que se trata de anáfase I da meiose é o fato de observarmos a disjunção dos cromossomos homólogos.

	ocorrência	quantidade de DNA nas células filhas	recombinação genética
MITOSE	qualquer célula	idêntica à célula-mãe	não ocorre
MEIOSE	células germinativas	metade da célula-mãe	crossing-over

b) Observe as figuras a seguir:

b) Prófase, Metáfase, Anáfase, Telófase.



Célula em anáfase II da meiose



Célula em anáfase da mitose

60. [A]

61. [B]

62. [D]

63. [C]

64. $02 + 04 + 16 + 64 = 86$

55. a) O fenômeno mostrado na figura são os quiasmas resultantes da permutação ou crossing-over entre cromossomos homólogos.

65. a) Os animais têm $2n = 63$ cromossomos, porque são resultantes da união de espermatozóide, com $n = 31$ cromossomos, e óvulo, com $n = 32$ cromossomos.

b) Os cromossomos são de 2 espécies diferentes e, portanto, não ocorre pareamento dos chamados **cromossomos homólogos**, impossibilitando a meiose e a gametogênese.

b) Meiose. Nesse tipo de divisão que acontece o pareamento entre cromossomos homólogos, permitindo a troca de segmentos entre eles.

66. [B]

c) Recombinação entre cromossomos homólogos, gerando novas combinações gênicas. A variabilidade decorrente, submetida à seleção natural, resulta na adaptação dos seres vivos ao meio.

67. [E]

68. [C]

69. [E]

56. [A]

70. [D]

57. [B]

71. [A]

58. [C]

72. [E]

59. a) Observe a tabela a seguir:

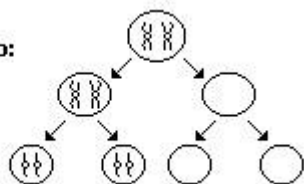
73. [C]

74. [E]

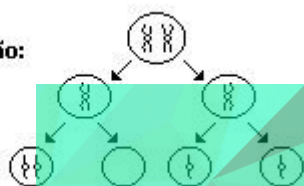
75. a) A não disjunção cromossômica pode ocorrer na primeira ou na segunda divisão da meiose.

b) Observe os esquemas adiante:

I) não-disjunção na primeira divisão:



II) não-disjunção na segunda divisão:



76. [D]

77. [C]

