

5.TEMATS ŠŪNU DALĪŠANĀS[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

B_11_UP_05_P1	<u>Mitozes fāzes</u>	Skolēna darba lapa
B_11_UP_05_P2	<u>Medūzu dzīves cikls</u>	Skolēna darba lapa
B_11_UP_05_P3	<u>Spermatogēnēze un oogēnēze</u>	Skolēna darba lapa
B_11_LD_05	<u>Šūnu dzīves cikla izpēte sīpola sakņu veidotājaudos</u>	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

ŠŪNU DALĪŠANĀS

TEMATA APRAKSTS

Šūnu dalīšanās rezultātā jaunās šūnas iegūst precīzu iedzimtības informāciju. Šūnu dalīšanās ir viens no nosacījumiem dzīvības eksistencei uz Zemes, tāpēc nepieciešams izprast, kā šūnu dalīšanās nodrošina organismu augšanu, attīstību, atjaunošanos un vairošanos.

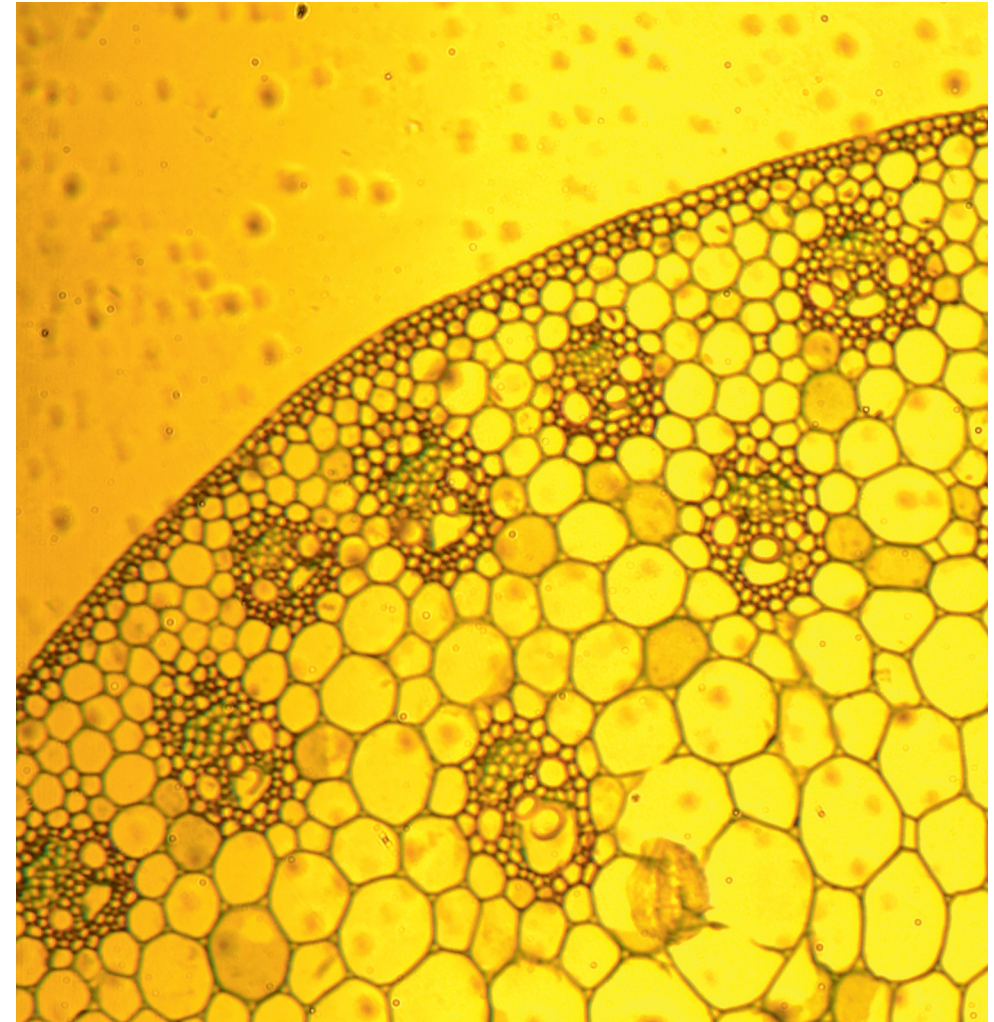
Apgūstot pamatskolas bioloģijas kursu, skolēni ir mācījušies par viensūņu dalīšanos, augu un dzīvnieku apaugļošanu, guvuši priekšstatu par mitotzi.

Vidusskolā, lai izprastu vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās, skolēni raksturo šūnu dalīšanās veidus, to nozīmi šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā, lietojot jēdzienus: *mitoze*, *mejoze*, *amitoze*, *interfāze*, *homologās hromosomas*, *haploīds*, *diploīds*, *krustmija*, *gameta*, *DNS replikācija*.

Mācoties attēlot bioloģiskos objektus, to dzīvības norises un likumsakarības dažādās vizuālās informācijas formās, skolēni nosaka hromosomu skaitu (n , $2n$) dažādos šūnas dzīves cikla periodos un analizē spermatogēnēzes un oogēnēzes galvenos posmus un atšķirības, izmantojot shēmas un attēlus.

Skolēni, pētot augu saknes veidotājaudu šūnas, nosaka šūnu dzīves cikla stadijas, to ilgumu, salīdzina iegūtos datus ar teorētiskajiem un novērtē eksperimenta rezultātus, izmantojot informāciju un komunikāciju tehnoloģijas informācijas apstrādē.

Novērtējot vides faktoru lomu slimību izcelsmē, kas saistītas ar šūnu dalīšanos un dzimumšūnu attīstību, un apzinoties ļaundabīgo audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību, skolēni pamato veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda attīstībā, izmantojot zināšanas bioloģijā.

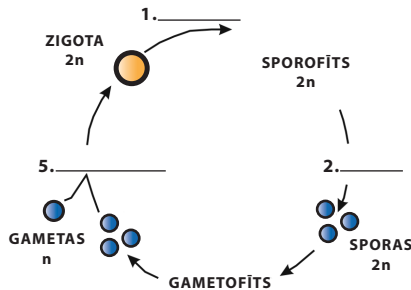


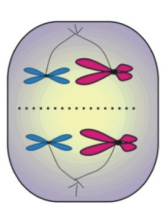
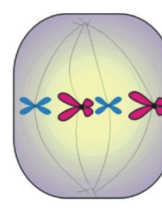
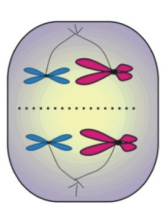
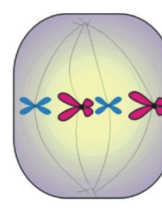
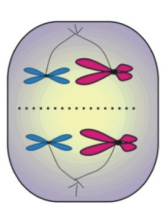
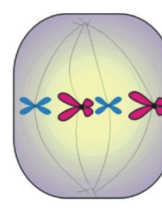
CEĻVEDIS

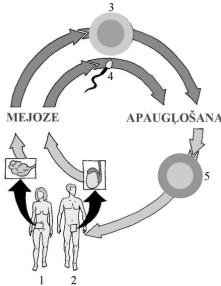
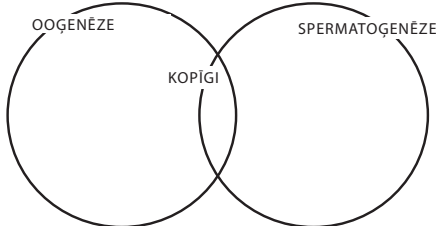
Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

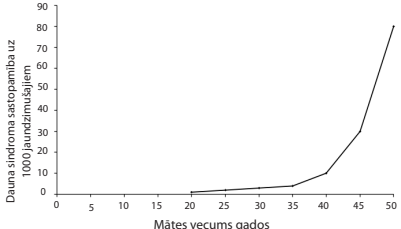
STANDARTĀ	Izprot vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās.	Analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām, izvērtējot datu ticamību.	Izmanto IT datu ieguvē, reģistrēšanā un apstrādē.	Pamato veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda attīstībā, izmantojot zināšanas bioloģijā.
PROGRAMMĀ	- Izskaidro šūnas dzīves ciklu. - Raksturo šūnu dalīšanās veidus, to nozīmi šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā.	- Nosaka hromosomu skaitu (n, $2n$) dažādos šūnas dzīves cikla periodos pēc shēmām un attēliem. - Analizē spermatogēnēzes un oogēnēzes galvenos posmus un atšķirības pēc shēmām.	Nosaka šūnas dzīves cikla stadijas, to ilgumu, salīdzinot tos ar teorētiskajiem datiem, izmantojot informāciju tehnoloģijas.	- Pamato vides faktoru lomu slimību izcelsmē, kas saistītas ar šūnu dalīšanos un dzimumšūnu attīstību. - Apzinās ļaundabīgo audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību.
STUNDĀ	Uzdevumu risināšana. <i>UP. Mitozes fāzes.</i> <i>VM. Šūnas dzīves cikls.</i> <i>VM. Mitoze.</i> <i>VM. Mejoze.</i> <i>VM. Mitozes un mejozes salīdzinājums.</i> <i>VM. Cilmes šūnas.</i> <i>VM. Novecošana.</i> <i>KD. Šūnu dalīšanās.</i>	Uzdevumu risināšana. <i>UP. Spermatogēnēze un oogēnēze.</i> <i>UP. Medūzu dzīves cikls.</i> <i>VM. Spermatogēnēze.</i>	Laboratorijas darbs. <i>LD. Šūnu dzīves cikla izpēte sīpola sakņu veidotājaudos.</i> <i>VM. Eikariotu šūnas cikls.</i>	Situācijas analīze. <i>SP. Audzēju šūnu rašanās.</i> Strukturēts rakstu darbs. <i>UP. Cilvēka dzimumšūnu attīstībai labvēlīgi apstākļi.</i>

UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
Izskaidro šūnas dzīves ciklu.	Aplūko attēlu (B_11_UP_05_VM)! Ieraksti tabulas tukšajā ailē ciparus, ar kuriem apzīmēti atbilstošie šūnas dzīves cikla periodu raksturojumi! <table><tr><th>Nr.</th><th>Dzīves cikla periods</th><th>Perioda raksturojums</th></tr><tr><td></td><td>G2 (pēcsintēzes periods)</td><td>Izveidojas divas meitšūnas ar mātšūnai identisku hromosomu skaitu.</td></tr><tr><td></td><td>M (mitoze)</td><td>Notiek DNS replikācija.</td></tr><tr><td></td><td>G1 (pirmssintēzes periods)</td><td>Šūna aug, uzkrājas DNS sintēzei nepieciešamās vielas.</td></tr><tr><td></td><td>S (sintēzes periods)</td><td>Šūna uzkrāj enerģiju, kas nodrošina šūnas dalīšanos.</td></tr></table>	Nr.	Dzīves cikla periods	Perioda raksturojums		G2 (pēcsintēzes periods)	Izveidojas divas meitšūnas ar mātšūnai identisku hromosomu skaitu.		M (mitoze)	Notiek DNS replikācija.		G1 (pirmssintēzes periods)	Šūna aug, uzkrājas DNS sintēzei nepieciešamās vielas.		S (sintēzes periods)	Šūna uzkrāj enerģiju, kas nodrošina šūnas dalīšanos.	Ķīmiskas iedarbības rezultātā ir saīsinājies G1 periods šūnas dzīves ciklā. Kādas sekas šūnas turpmākajā attīstībā tas var izraisīt?	Izlasī tekstu! <i>Dažas šūnas, piemēram, ādas šūnas, visu organisma dzīves laiku nepārtraukti dalās, bet citu šūnu, piemēram, nervu šūnu, dalīšanās beidzas šūnas dzīves cikla pirmssintēzes periodā. Zinātnieki ir mākslīgi ieguvuši vielas ar fitohormonu aktivitāti, kuras ietekmē mitozes gaitu un tiek plaši izmantotas augu meristēmu kultūru audzēšanai.</i> Kādos gadījumos, tavuprāt, būtu pieļaujama cilvēka šūnu mitozes ātrumu ietekmējošu vielu izmantošana?
Nr.	Dzīves cikla periods	Perioda raksturojums																
	G2 (pēcsintēzes periods)	Izveidojas divas meitšūnas ar mātšūnai identisku hromosomu skaitu.																
	M (mitoze)	Notiek DNS replikācija.																
	G1 (pirmssintēzes periods)	Šūna aug, uzkrājas DNS sintēzei nepieciešamās vielas.																
	S (sintēzes periods)	Šūna uzkrāj enerģiju, kas nodrošina šūnas dalīšanos.																
Raksturo šūnu dalīšanās veidus, to nozīmi šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā.	1. Aplūko attēlu (B_11_UP_05_P1) par mitozes fāzēm! a) Sakārto attēlus pareizajā secībā, norādot atbilstošos burtus! b) Kāda ir mitozes nozīme organisma dzīvē? 2. Ievieto tekstā atbilstošos jēdzienus no dotajiem! Diploīds; mitoze; haploīds; mejoze; krosingovers; reģenerācija, amitoze. a) Somatisko šūnu dalīšanos sauc par b) Šūnu dalīšanos, veidojoties dzimumšūnām, sauc par c) Mitoze nodrošina zaudēto ķermeņa daļu atjaunošanos jeb	1. Izveido tabulu, kurā salīdzini mitozes un mejozes norisi un nozīmi organismā! 2. Aplūko papardes dzīves cikla shēmu! Raksturo ar cipariem apzīmētos procesus, izmantojot jēdzienus: mitoze, mejoze, apaugļošanās. 	Iejūties reklāmas aģenta lomā un izveido reklāmu par mitozes un mejozes nozīmi organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā!															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
	d) Mejozē hromosomu skaits samazinās no uz e) Mejozē notiek homologo hromosomu krustmija jeb, kas ir viens no iedzimstošās mainības cēloņiem. f) Šūnu tiešās dalīšanās jeb laikā kodols pārdalās bez hromosomu dubultošanās un to precīzas sadalīšanās starp meitšūnām.	3. Salīdzini mejozi un mitozī, aizpildot tabulu! <table><tr><td>Šūnas dalīšanās fāzes attēls</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Process, kura fragments ir redzams attēlā.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Šūnas dalīšanās fāzes nosaukums.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kādā šūnā (somatiskajā vai dzimumšūnā) process notiek?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kā izmainās hromosomu skaits?</td><td></td><td></td></tr></table>	Šūnas dalīšanās fāzes attēls			Process, kura fragments ir redzams attēlā.			Šūnas dalīšanās fāzes nosaukums.			Kādā šūnā (somatiskajā vai dzimumšūnā) process notiek?			Kā izmainās hromosomu skaits?			Iejūties reklāmas aģenta lomā un izveido reklāmu par mitozes un mejozes nozīmi organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā!
Šūnas dalīšanās fāzes attēls																		
Process, kura fragments ir redzams attēlā.																		
Šūnas dalīšanās fāzes nosaukums.																		
Kādā šūnā (somatiskajā vai dzimumšūnā) process notiek?																		
Kā izmainās hromosomu skaits?																		
Raksturo hromosomu uzbūvi, to izmaiņas šūnas dzīves cikla laikā.	Attēlo hromosomu bioloģiskā zīmējumā!	Uzzīmē un raksturo, kādas izmaiņas notiek hromosomas uzbūvē dažādās šūnas dzīves cikla stadijās! a) Interfāzes sākumā. b) Interfāzes beigās. c) Mitozes anafāzē. d) Mitozes telofāzē.	Izpētīts, ka kolhicīns, kas iegūts no sēnēm, augu šūnās noārda mikrocaurulītes. Prognozē, kā augu apstrāde ar šo vielu ietekmēs šūnu dalīšanos! Pamato atbildi!															

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III										
Nosaka hromosomu skaitu (n, 2n) dažādos šūnas dzīves cikla periodos pēc shēmām un attēliem.	Aplūko dzīves cikla shēmu! Nosaki hromosomu skaitu šūnās 3; 4; 5! 	Augļu mušas somatiskajās šūnās ir 8 hromosomas. a) Izspried, cik hromosomu būs augļu mušas olšūnā dažādos tās dzīves procesos un aizpildi tabulu! <table><tr><th>Šūnas dzīves process</th><th>Hromosomu skaits olšūnas kodolā</th></tr><tr><td>Mejozes sākums</td><td></td></tr><tr><td>Mejozes beigas</td><td></td></tr><tr><td>Pēc apaugļošanās</td><td></td></tr><tr><td>Pēc mitozes</td><td></td></tr></table> b) Attēlo grafiski tabulā atzīmētos procesus!	Šūnas dzīves process	Hromosomu skaits olšūnas kodolā	Mejozes sākums		Mejozes beigas		Pēc apaugļošanās		Pēc mitozes		Izlasī tekstu par medūzu vairošanos un attīstību! Izpēti attēlu un aizpildi tabulu (B_11_UP_05_P2)! Medūzām ir dzimuma un bezdzimuma paaudžu maiņa. Tās ir šķirtdzimumu dzīvnieki, kuri ūdenī izdala dzimumšūnas. Pēc apaugļošanās rodas kāpurs jeb planula, kurš piestiprinās pie jūras dibena un pārveidojas par polipu. Polipam daloties, rodas jaunas medūzas.
Šūnas dzīves process	Hromosomu skaits olšūnas kodolā												
Mejozes sākums													
Mejozes beigas													
Pēc apaugļošanās													
Pēc mitozes													
Analizē spermatogēnesi un oogēnesi galvenos posmos un atšķirības pēc shēmām.	Aplūko attēlu (B_11_UP_05_P3)! a) Vīrs attēliem uzraksti, kurā no tiem parādīta spermatogēze, kurā – oogēze! b) Pieraksti burtiem atbilstošos procesus un dotajiem jēdzieniem atbilstošos numurus: a) b) c) primārā sievišķā dzimumšūna; ... primārā vīrišķā dzimumšūna; ... polārais ķermenītis; ... olšūna; ... spermatozoīds.	Aplūko attēlu (B_11_UP_05_P3)! Salīdzini spermatogēzi un oogēzi, aizpildot Venna diagrammu! 	Izskaidro, kāpēc oogēzē visas primārās dzimumšūnas nenoformējas par olšūnām!										

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																																				
Pamato vides faktoru lomu slimību izcelsmē, kas saistītas ar šūnu dalīšanos un dzimumšūnu attīstību.	Nosauc vides faktorus, kas nelabvēlīgi ietekmē dzimumšūnu attīstību!	Izlasī tekstus! <i>Dauna sindroms ir iedzimta slimība, kuras cēlonis ir viena lieka hromosoma 21. hromosomu pāri mejozes kļūdas dēļ. Rezultātā slimniekam rodas garīga atpalicība, ir iedzimta sirdskaite un citas patoloģijas. Aplūko attēlu un atbildi uz jautājumiem!</i>  a) Kā mātes vecums ietekmē jaunpiedzimušo saslimstības biežumu ar Dauna sindromu? b) Izskaidro sakarību starp vides faktoru ietekmi un Dauna sindroma iedzimšanas biežumu! c) Kādi ir Dauna sindroma cēloņi?	Izlasī tekstus! <i>No laikraksta „Kurzemes vārds” intervijas ar reproduktīvās veselības centra „Embrions” vadītāju:</i> <i>„...apmēram 10–15 % laulāto pāru ir neauglīgi.</i> <i>...neauglības cēloņi ir abortu sekas un seksuāli transmisīvās slimības.</i> <i>...lai kļūtu par spermas donoru, 4 dienas pirms analīžu nodošanas nedrīkst lietot alkoholu, smēķēt un stāties dzimumattiecībās.</i> <i>...svarīga loma ir emocionālajām attiecībām laulāto starpā.”</i> Pamatojoties uz doto informāciju, izveido aprakstu „Cilvēka dzimumšūnu attīstībai labvēlīgi apstākļi”!																																				
Apzinās ļaundabīgo audzēju agrīnās iagnostificēšanas nepieciešamību.	Atzīmē, kādi profilakses pasākumi būtu jāveic, lai samazinātos saslimstība ar ļaundabīgajiem audzējiem! a) Nesmēķēt. b) Reizi gadā apmeklēt ģimenes ārstu. c) Nelietot alkoholu. d) Regulāri tīrīt zobus. e) Apmeklēt ārstu, ja ir ādas jaunveidojumi. f) Rūpēties par matu tīrību un sakārtojumu.	Kāpēc ļaundabīgo audzēju agrīna diagnostika samazina iedzīvotāju mirstību ar vēzi?	Iepazīsties ar Latvijas Vēža datu centra informāciju par ielaista vēža cēloņiem! Iesaki pasākumu plānu, kā šos cēloņus novērst! <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ļaundabīgo audzēju ielaistības cēloņi</th><th>2002. gads (%)</th><th>2003. gads (%)</th><th>2004. gads (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vēla griešanās pēc medicīniskās palīdzības</td><td>53,8</td><td>52,1</td><td>52,6</td></tr> <tr> <td>Slēpta slimības gaita</td><td>36,5</td><td>37,9</td><td>35,5</td></tr> <tr> <td>Nepilnīga slimnieku izmeklēšana</td><td>0,7</td><td>0,1</td><td>0,9</td></tr> <tr> <td>Ilgstoša slimnieku izmeklēšana</td><td>0,9</td><td>0,1</td><td>0,4</td></tr> <tr> <td>Klīniskās diagnostikas kļūdas</td><td>0,2</td><td>0,9</td><td>0,2</td></tr> <tr> <td>Histoloģiskās diagnostikas kļūdas</td><td>0,0</td><td>0,3</td><td>0,2</td></tr> <tr> <td>Rentgendiagnostikas kļūdas</td><td>0,2</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr> <tr> <td>Ziņu nav</td><td>7,5</td><td>8,2</td><td>10,1</td></tr> </tbody> </table>	Ļaundabīgo audzēju ielaistības cēloņi	2002. gads (%)	2003. gads (%)	2004. gads (%)	Vēla griešanās pēc medicīniskās palīdzības	53,8	52,1	52,6	Slēpta slimības gaita	36,5	37,9	35,5	Nepilnīga slimnieku izmeklēšana	0,7	0,1	0,9	Ilgstoša slimnieku izmeklēšana	0,9	0,1	0,4	Klīniskās diagnostikas kļūdas	0,2	0,9	0,2	Histoloģiskās diagnostikas kļūdas	0,0	0,3	0,2	Rentgendiagnostikas kļūdas	0,2	0,2	0,1	Ziņu nav	7,5	8,2	10,1
Ļaundabīgo audzēju ielaistības cēloņi	2002. gads (%)	2003. gads (%)	2004. gads (%)																																				
Vēla griešanās pēc medicīniskās palīdzības	53,8	52,1	52,6																																				
Slēpta slimības gaita	36,5	37,9	35,5																																				
Nepilnīga slimnieku izmeklēšana	0,7	0,1	0,9																																				
Ilgstoša slimnieku izmeklēšana	0,9	0,1	0,4																																				
Klīniskās diagnostikas kļūdas	0,2	0,9	0,2																																				
Histoloģiskās diagnostikas kļūdas	0,0	0,3	0,2																																				
Rentgendiagnostikas kļūdas	0,2	0,2	0,1																																				
Ziņu nav	7,5	8,2	10,1																																				

Vārds

uzvārds

klase

datums

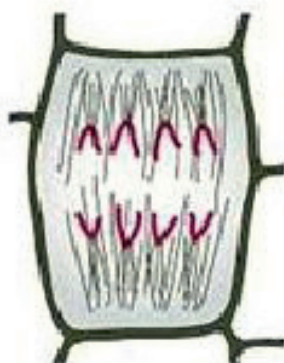
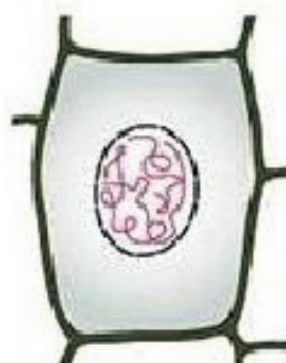
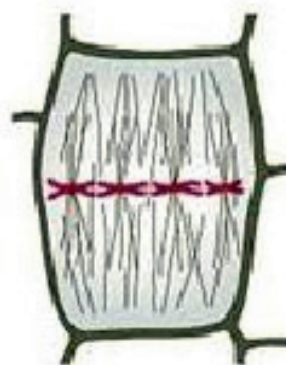
MITOZES FĀZES

Uzdevums

Aplūko attēlus!

a) Sakārto attēlus pareizā secībā, norādot atbilstošo burtu secību!

b) Kāda ir mitozes nozīme organisma dzīvē?

**A****B****C****D****E**

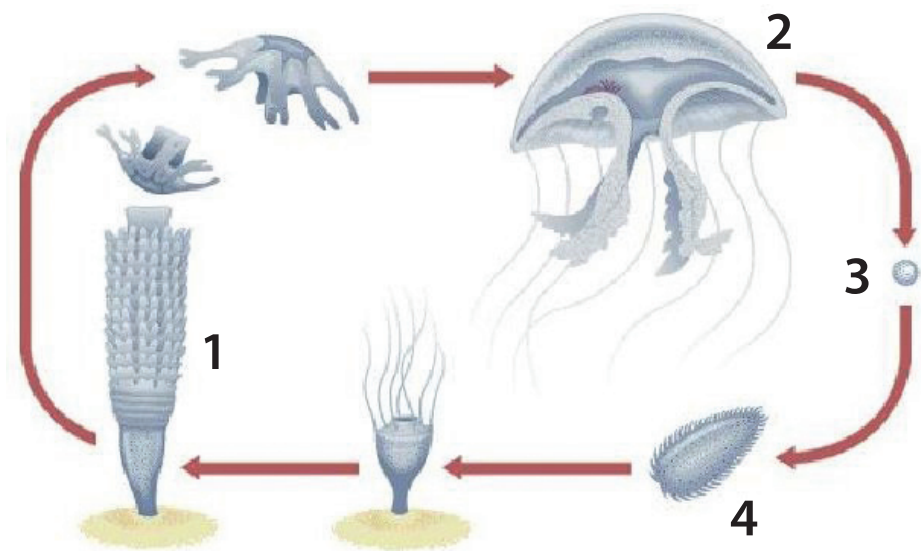
Vārds _____ uzvārds _____ klase _____ datums _____

MEDŪZU DZĪVES CIKLS

Uzdevums

Izlasi tekstu par medūzu vairošanos un attīstību! Izpēti attēlu un aizpildi tabulu!

Medūzām ir dzimuma un bezdzimuma paaudžu maiņa. Tās ir šķirtdzimumu dzīvnieki, kuri ūdenī izdala dzimumšūnas. Pēc apaugļošanās rodas kāpurs jeb planula, kurš piestiprinās pie jūras dibena un pārveidojas par polipu. Polipam daloties, rodas jaunas medūzas.



Medūzu attīstības stadijas	Nr. attēlā	Hromosomu skaits (haploīds/ diploīds)	Šūnu dalīšanās, kas šo skaitu nodrošina
Pieaugušas medūzas			
Dzimumšūnas			
Planula			
Polips			

Vārds

uzvārds

klase

datums

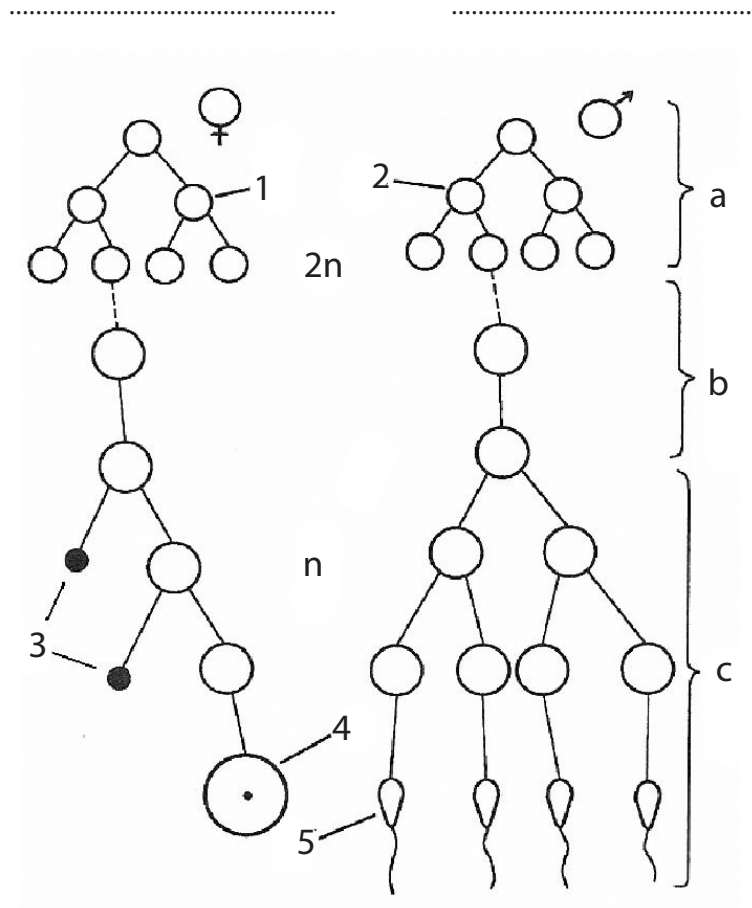
SPERMATOĢENĒZE UN OOĢENĒZE

Uzdevums

Aplūko attēlus!

- a) Vīrs attēliem uzraksti, kurā no tiem parādīta spermatogēnēze, kurā – ooģenēze!
 b) Pieraksti burtiem atbilstošos procesus un dotajiem jēdzieniem atbilstošos numurus:

a
 b
 c
 primārā sievišķā dzimumšūna
 primārā vīrišķā dzimumšūna
 polārais ķermenītis
 olšūna
 spermatozoīds



Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DZĪVES CIKLA IZPĒTE SĪPOLA SAKŅU VEIDOTĀJAUDOS

Darba uzdevums

Noteikt, kāds ir šūnas dzīves cikla stadiju ilgums sīpola sakņu veidotājaudu šūnās.

Darba piederumi

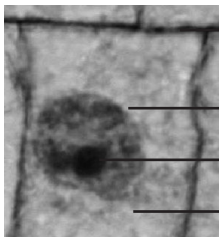
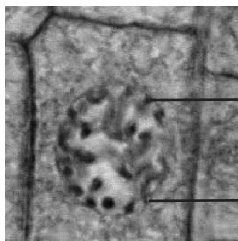
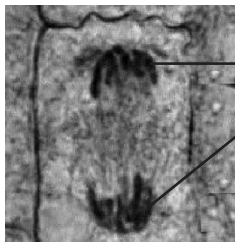
Sīpola sakņu veidotājaudu preparātu fotoattēli (3–5 katram skolēnam) CD formātā, dators ar attēlu apstrādes datorprogrammu vai mikropreparāti „Mitoze sīpola sakņu šūnās”, skolēnu mikroskopi.

Darba gaita

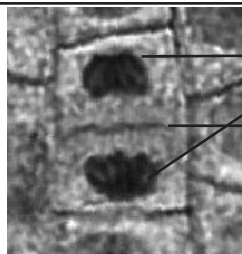
1. Izpēti 1. tabulā dotos šūnas dzīves cikla stadiju fotoattēlus, norādi galvenās norises šūnā! Attēlos atzīmē tos organoīdus, kuriem jāpievērš uzmanība, nosakot šūnas dzīves cikla stadiju!

Šūnu dzīves cikla stadijas

1. tabula

Fotoattēls	Norises šūnā
1. Interfāze	
	
2. Mitoze	
2.1. Profāze	
	
2.2. Metafāze	
	
2.3. Anafāze	
	

2.4. Telofāze



- Izvēlies 3–5 no fotoattēlus no datnēm, izpēti tos (vai dotos mikropreparātus)!
- Izvēlētajos failos (vai mikropreparātos) apskati 100 (vai vairāk) šūnas, nosakot, kurā no šūnas dzīves cikla stadijām, interfāzi ieskaitot, tās fiksētas!
Ne visas no attēlos redzamajām šūnām būs “derīgas” novērtēšanai – atsevišķās šūnās kodoli nav redzami, jo griezuma plakne gājusi tiem garām. Šīs šūnas netiek skaitītas.
- Izveido 2. tabulu, kurā atzīmē, cik šūnas izvēlētajos fotoattēlos (vai mikropreparātos) ir fiksētas katrā no dzīves cikla stadijām!
- Reģistrē datus 2. tabulā!
- Aprēķini katras dzīves cikla stadijas ilgumu, zinot, ka viss sīpola sakņu veidotājaudu šūnu dzīves cikls ilgst 4 stundas! Cik procentos katra no šūnas cikla stadijām ir novērojama fotogrāfijā vai preparātā, tik procentus arī ilgst šī stadija no visa šūnas dzīves cikla laika.

Aprēķina piemērs.

Ja kopumā aplūkotas 100 šūnas, tad šūnu skaits, kas fiksētas katrā stadijā atbilst to procentuālajam daudzumam.

a) Piemēram, cik procenti šūnu ir fiksētas profāzē, ja tā novērota 13 šūnās no visām pētītajām?

$$\frac{13 \text{ šūnas profāzē}}{\text{Kopējais šūnu skaits } 100} \cdot 100 \% = 13 \%$$

b) Cik minūtes atbilst vienam procentam no šūnas dzīves cikla ilguma, ja viss šūnas cikls (100 %) ir 4 stundas (4 stundas = 240 minūtes)?

$$\frac{240 \text{ min}}{100} = 2 \text{ min } 24 \text{ sek}$$

c) Cik minūtēm atbilst 13 %?

$$13 \times 2 \text{ min } 24 \text{ s} = 31 \text{ min } 12 \text{ s}$$

- Salīdzini iegūtos rezultātus par mitozes stadiju ilgumu ar datiem literatūrā (3. tabula) par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu!

Iegūto datu reģistrēšana

2. tabula

Mitozes fāzu ilgums īrisa un zirņu sēklu endospermas šūnās

(S.L.Wolfe. Molecular and Cell Biology, 1995)

3. tabula

Augs	Profāze (min)	Metafāze (min)	Anafāze (min)	Telofāze (min)
Īriss	40	20	12	110
Sējas zirņi	40–65	10–30	12–22	40–75

Rezultātu izvērtēšana un analīze

- Kas ietekmē atsevišķu šūnas dzīves cikla stadiju ilgumu?
- Kā var atšķirt šūnu dzīves cikla stadijas citu no citas?
- Novērtē darbā izmantoto metodi – preparātu aizstāšanu ar to fotogrāfijām!
- Salīdzini savus rezultātus ar datiem literatūrā par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu, novērtē tos!
- Iesaki uzlabojumus darba veikšanai!

STUNDAS PIEMĒRS

AUDZĒJU ŠŪNU RAŠANĀS

Mērķis

Veicināt izpratni par ļaundabīgo audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību savas veselības saglabāšanai, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izprot vides faktoru lomu audzēju izcelsmē un attīstībā.
- Apzinās audzēju agrīnās diagnostikas nepieciešamību.

Nepieciešamie resursi

- Izdales materiāli – skolotāja sagatavotie informatīvie materiāli par audzēju bīstamību un diagnostiku.

Izmantojamo informācijas avotu piemēri:

1. Bīstami mikrobi ārstēs vēzi. *Ilustrētā zinātne*, Nr. 05/ 2006. 38.–39. lpp.
2. Vēzis, vispārīgi I, II. *Mājas ārsts*. 45.–47. lpp.
3. http://www.veezis.lv/index.php?event=document&document_id=90 utml.

Mācību metode

Prāta vētra, situācijas analīze, stāstījums.

Stundas gaita

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Prāta vētra (8 minūtes)	
Stundas sagatavošanu („prāta vētru”) var plānot iepriekšējās stundas beigās. Jautā: „Kādas asociācijas saistās ar vārdu „vēzis”? ” Pieraksta skolēnu nosauktās asociācijas uz tāfeles, komentējot, ka lielākā daļa asociāciju saistās ar vārdu „audzējs”. Stāsta par izmaiņām DNS, kuras var notikt dažādu faktoru ietekmē šūnu dalīšanās laikā – mitozē vai mejozē. Jautā: „Kurš dalīšanās veids nodod izmaiņas visām pēcnācēju šūnām un kurš ietekmē tikai to organismu, kurā šīs izmaiņas ir notikušas?” Lūdz pamatot atbildes. Par ļaundabīgajiem audzējiem eksistē dažādi viedokļi, no kuriem viena daļa atbilst patiesībai, bet daudzi ir kļūvuši par mītiem. Aicina skolēnus minēt biežāk sastopamos audzēju veidus.	Nosauc visas asociācijas. Atbild, ka tās izmaiņas, kuras skar dzimumšūnu DNS, tiek nodotas visām pēcnācēju šūnām un var turpmāk ietekmēt nākamās paaudzes. Somatisko šūnu izmaiņas tiek nodotas tikai tām šūnām, kuras veidojas no izmainītās šūnas mitozes rezultātā. Tās var ietekmēt organismu, kurā tās radušās, bet uz pēcnācējiem iespaidu neatstāj, ja organismi vairojas dzimumvairošanās ceļā. Organismiem, kuriem ir arī bezdzimumvairošanās (piemēram, augiem, kas vairojas un tiek pavairoti veģetatīvi), izmaiņas somatiskajās šūnās var tikt nodotas pēcnācējiem. Nosauc krūts vēzi, dzemdes kakla vēzi plaušu vēzi, priekšdziedzera jeb prostatas vēzi, ādas vēzi, kuņģa un zarnu vēža formas, asins vēzi, u.c.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, individuāls darbs, grupu darbs.

Vērtēšana

Skolotājs vērtē prasmi atrast nepieciešamo informāciju piedāvātajā materiālā, to strukturēt pēc plāna, prasmi salīdzināt un analizēt iegūto informāciju, prasmi pārveidot vārdisko informāciju vizuālajā informācijā.

Skolotāja pašnovērtējums

Izdara secinājumus par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes lietderību un efektivitāti, par to, kas izdevās un kādiem jautājumiem būtu jāpievērš lielāka uzmanība.

Stundas gaita

Pirms stundas skolotājs sameklē un sagatavo informatīvus izdales materiālus par audzēju bīstamību un diagnostiku. Var to uzdot veikt arī skolēniem.

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Situācijas analīze (20 minūtes)	
Iepriekš sagatavo izdales materiālus par dažādām audzēju formām, to rašanās iemesliem, ārstēšanas iespējām, prognozēm, statistikas datiem. Aicina sadalīties grupās (katrā grupā 4 vai 5 skolēni) Piedāvā katrai grupai izlozēt izdales materiālu par vienu no audzēju formām un sagatavot prezentāciju pēc šāda plāna. 1. Statistikas dati par pētāmo audzēju. <i>Akcentēt datus par Latviju, ja tādi ir izdales materiālos.</i> 2. Audzēju izraisīšie vides faktori un mehānisms. 3. Diagnostikas un ārstēšanas iespējas un prognozes. 4. Profilaktiskie pasākumi saslimšanas novēršanai. Pieraksta uz tāfeles prezentācijas plānu. <i>Lai akcentētu profilaktiskos pasākumus audzēju rašanās novēršanai, var rosināt skolēnus izveidot prezentācijai plakātus vai informatīvos bukletus par konkrēto tēmu. To var uzdot arī kā mājas darbu katram, rosinot izmantot skolēnam tīkamāko vizuālās vai vārdiskās izteiksmes formu.</i> Aicina katrai grupai sagatavot vienu prezentāciju. Ja ir pieejama datorklase, tad var norādīt atbilstošās interneta vietnes un uzdot skolēniem meklēt informāciju internetā, jo materiāli un statistikas dati ar laiku noveco. Jārīkojas atbilstoši savām iespējām.	Sadalās grupās. Katra grupa saņem izdales materiālus par vienu tematu. Strādā pēc plāna, veidojot prezentāciju.
Stāstījums (10 minūtes)	
Aicina skolēnus prezentēt padarīto pēc iepriekš dotā plāna. Apkopo visu padarīto un piedāvā saskatīt informācijā zinātnes sasniegumu nozīmi audzēju agrīnajā diagnostikā un iespējas audzēju sekmīgai ārstēšanai, kā arī profilakses pasākumu nozīmi šo patoloģiju sastopamības biežuma samazināšanai.	Katra grupa pēc plāna prezentē savu darbu.
Aicina savas grupas sagatavoto profilaktisko pasākumu kompleksu mājās vizualizēt uz A4 lapām un nākamajā stundā piestiprināt klasē pie sienas kopējai apskatei (2 minūtes). <i>Darbu izvietošana klasē kopējai apskatei, sekmē informācijas nostiprināšanu, precizēšanu un intereses uzturēšanu par doto jautājumu. Apskates laiku nosaka skolotājs. Optimālais laiks varētu būt apmēram 2 nedēļas.</i>	Veido katrs savas grupas sagatavoto profilaktisko pasākumu vizuālo noformējumu. Izvieto savus darbus klasē apskatei.

ŠŪNU DZĪVES CIKLA IZPĒTE SĪPOLA SAKŅU VEIDOTĀJAUDOS

Darba izpildes laiks 40 minūtes

B_11_LD_01_05

Mērķis

Pētīt sīpola saknes veidotājaudu šūnas, noteikt šūnas dzīves cikla stadijas un to ilgumu.

Darbu iespējams izstrādāt divējādi: pētīt mikropreparātu fotoattēlu datnes, izmantojot datoru, vai pētīt mikropreparātus gaismas mikroskopā.

Sasniedzamais rezultāts

- Nosaka šūnas dzīves cikla stadiju atkarībā no šūnu uzbūves.
- Uzskaita un reģistrē šūnas dzīves cikla stadijas.
- Aprēķina šūnas dzīves cikla stadiju ilgumu.
- Salīdzina iegūtos rezultātus par mitozes stadiju ilgumu ar datiem literatūrā par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu.

Saskata un formulē pētāmo problēmu	Dots
Formulē hipotēzi	Patstāvīgi
Saskata (izvēlas) un sagrupē lielumus, pazīmes	–
Izvēlas atbilstošus darba piederumus un vielas	Dots
Plāno darba gaitu, izvēlas drošas, videi draudzīgas darba metodes	Dots
Novēro, mēra un reģistrē datus	Patstāvīgi
Lieto darba piederumus un vielas	Patstāvīgi
Apstrādā datus	Patstāvīgi
Analizē, izvērtē eksperimenta rezultātus, secina	Patstāvīgi
Prezentē darba rezultātus	–
Sadarbojas, strādājot grupā (pārī)	Patstāvīgi

Darba uzdevums

Noteikt, kāds ir šūnas dzīves cikla stadiju ilgums sīpola sakņu veidotājaudu šūnās.

Darba piederumi

Sīpola sakņu veidotājaudu preparātu fotoattēli (3–5 katram skolēnam) CD formātā, dators ar attēlu apstrādes datorprogrammu vai mikropreparāti „Mitoze sīpola sakņu šūnās”, skolēnu mikroskopi.

Atverot fotoattēlu datnes, dators automātiski piemeklē atbilstošu programmu. Visērtāk fotoattēlu failus skolēniem izsniegt CD formātā vai iekopēt datoru datu bāzē.

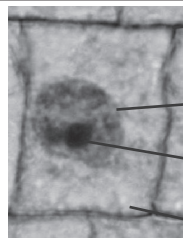
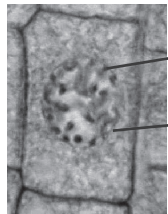
Darba gaita

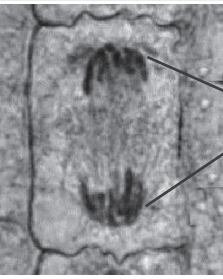
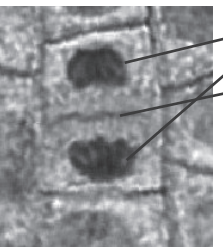
- Izpēta 1. tabulā dotos šūnas dzīves cikla stadiju fotoattēlus, norāda galvenās norises šūnā. Attēlos atzīmē tos organoīdus, kuriem jāpievērš uzmanība, nosakot šūnas dzīves cikla stadiju.

Šo uzdevumu ieteicams veikt mājās, lai ietaupītu laiku darbam stundā, jo skolēnu darba tempi ir atšķirīgi. Šāds uzdevums nepieciešams, lai skolēni iemācītos saskatīt zīmīgākās šūnas dzīves cikla stadiju atšķirības.

1. tabula

Šūnu dzīves cikla stadijas

Fotoattēls	Norises šūnā
1. Interfāze	
	Šūnapvalks Kodols. Hromosomas ir atritinājušās (despiralizējušās), tapēc nav saskatāmas Kodoliņš Citoplazma
2. Mitoze	
2.1. Profāze	
	Hromosomas sāk spiralizēties un kļūst saskatāmas. Katra hromosoma sastāv no 2 hromatīdām* Kodola apvalks noārdā Kodoliņš ir sadalījies un nav redzams

2.2. Metafāze	
	Hromosomas izkārtušās šūnas ekvatoriālajā plaknē Pie hromosomām piestiprinās dalīšanās vārpstas pavedieni
2.3. Anafāze	
	Dalīšanās vārpstas pavedieni saīsinās, atdala hromatīdas un aizvelk tās uz pretējiem šūnas poliem
2.4. Telofāze	
	Hromatīdas sasniegušas šūnas polus Sāk veidoties jauns šūnapvalks, kas atdala meitšūnas

* Interfāzē notiek DNS dubultošanās (replikācija), kā rezultātā katra hromosoma ir veidota no 2 identiskām hromatīdām.

- Izvēlas 3–5 no fotoattēlu failiem, izpēta tos (vai dotos mikropreparātus).
Ieteicams izvēlēties tādus attēlu failus, kuros šūnas saskatāmas visskaidrāk.
Izvēlēto failu skaits atkarīgs no tā, cik šūnu būs katrā failā.
- Izvēlētajos failos (vai mikropreparātos) apskata 100 (vai vairāk) šūnas, nosakot, kurā no šūnas dzīves cikla stadijām, **interfāzi** ieskaitot, tās fiksētas. Ne visas no attēlos redzamajām šūnām būs “derīgas” novērtēšanai – atsevišķās šūnās kodoli nav redzami, jo griezuma plakne gājusi tiem garām. Šīs šūnas netiek skaitītas.
- Izveido tabulu, kurā atzīmē, cik šūnas izvēlētajos fotoattēlos (vai

mikropreparātos) ir fiksētas katrā no dzīves cikla stadijām.

Reģistrē datus 2. tabulā.

- Aprēķina katras dzīves cikla stadijas ilgumu, zinot, ka viss sīpola sakņu veidotājaudu šūnu dzīves cikls ilgst 4 stundas. Cik procentos katra no šūnas cikla stadijām ir novērojama fotogrāfijā vai preparātā, tik procentus arī ilgst šī stadija no visa šūnas dzīves cikla laika.

Aprēķina piemērs.

Ja kopumā aplūkotas 100 šūnas, tad šūnu skaits, kas fiksētas katrā stadijā atbilst to procentuālajam daudzumam.

a) Piemēram, cik procenti šūnu ir fiksētas profāzē, ja tā novērota 13 šūnās no visām pētītajām?

$$\frac{13 \text{ šūnas profāzē}}{\text{Kopējais šūnu skaits } 100} \cdot 100 \% = 13 \%$$

b) Cik minūtes atbilst vienam procentam no šūnas dzīves cikla ilguma, ja viss šūnas cikls (100 %) ir 4 stundas (4 stundas = 240 minūtes)?

$$\frac{240}{100} = 2 \text{ min } 24 \text{ sek}$$

c) Cik minūtēm atbilst 13 % ?

$$13 \times 2 \text{ min } 24 \text{ s} = 31 \text{ min } 12 \text{ s}$$

- Salīdzina iegūtos rezultātus par mitozes stadiju ilgumu ar datiem literatūrā (3. tabula) par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu.

iegūto datu reģistrēšana

2. tabula

Šūnu skaits, kuras fiksētas noteiktā dzīves cikla fāzē

Attēlu faila nr.	Šūnu skaits				
	Interfāze	Profāze	Metafāze	Anafāze	Telofāze
10	14	2	1	2	2
11	4	2	1	0	8
12	6	3	1	1	7

13	13	3	2	1	8
14	4	3	1	2	5
Kopējais skaits	45	13	6	6	30
Skaits procentos	45	13	6	6	30
Ilgums (min)	108	31,2	14,4	14,4	72

3. tabula

Mitozes fāzu ilgums īrisa un zirņu sēklu endospermas šūnās
(S.L.Wolfe. Molecular and Cell Biology)

Augs	Profāze (min)	Metafāze (min)	Anafāze (min)	Telofāze (min)
Īriiss	40	20	12	110
Sējas zirņi	40-65	10-30	12-22	40-75

Rezultātu analīze un izvērtēšana

- Kas ietekmē atsevišķu šūnas dzīves cikla stadiju ilgumu?
Katras šūnas dzīves cikla stadijas garumu ietekmē tajā notiekošie procesi. Jo vairāk norišu stadijā, jo tā ilgstošāka.
- Kā var atšķirt šūnu dzīves cikla stadijas citu no citas?
Šūnas dzīves cikla stadijas var atšķirt pēc tai raksturīgās hromosomu formas un izkārtojuma, kuru var aplūkot 1. tabulā.
- Novērtē darbā izmantoto metodi – preparātu aizstāšanu ar to fotogrāfijām.
Preparātu aizstāšana ar to fotoattēliem un iespēja tos aplūkot, izmantojot datorprogrammu, ir daudz ērtāka un efektīvāka metode nekā preparātu aplūkošana mikroskopā. Datorprogramma dod iespēju aplūkot attēlus dažādos palielinājumos tāpat kā mikroskopā. Nav nepieciešams liels preparātu skaits.
- Salīdzina savus rezultātus ar datiem literatūrā par citu augu audu mitozes stadiju ilgumu, novērtē tos.
- Iesaka uzlabojumus darba veikšanai.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DALĪŠANĀS I

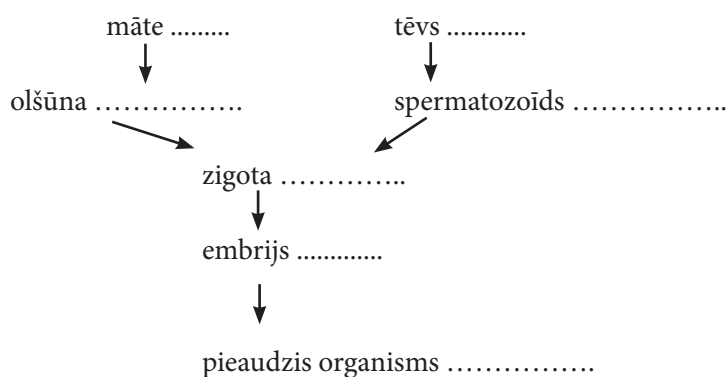
1. uzdevums (10 punkti)

Aizpildi tabulu par cilvēka dzimumšūnām!

Jautājumi	Spermatozoīdi	Olšūnas
Kā sauc šo šūnu veidošanos?		
Cik hromosomu satur šīs šūnas?		
Kādos dziedzeros tās veidojas?		
Kas nodrošina šo šūnu pārvietošanos?		
Cik šūnu izveidojas no vienas primārās dzimumšūnas?		

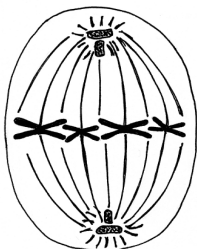
2. uzdevums (7 punkti)

Shēmā attēlota cilvēka individuālā attīstība. Punktu vietā ieraksti katras attīstības stadijas hromosomu komplektu – n vai $2n$!



3. uzdevums (4 punkti)

Zīmējumā attēlota viena no mitozes fāzēm.



a) Kā sauc attēlā redzamo mitozes fāzi?

b) Papildini zīmējumu ar nākamo mitozes fāzi! Pieraksti tās nosaukumu!

c) Kāda ir mitozes nozīme organisma dzīvē?

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DALĪŠANĀS II

1. uzdevums (3 punkti)

Izvēlies vienu patieso atbildi un atzīmē to ar krustiņu!

a) Kad notiek DNS replikācija?

☐

Profāzē I.

☐

Metafāzē I.

☐
Starp pirmo un otro
meiotisko dalīšanos.
☐

Interfāzē

b) Kas pārnēs no paaudzes uz paaudzi sugai raksturīgās īpatnības?

☐

Tikai spermatozoīdi.

☐

Tikai olšūnas.

☐
Gan spermatozoīdi,
gan olšūnas.
☐
Dažreiz spermatozo-
īdi, bet dažreiz olšūnas.

c) Cilvēka šūnā ir 23 hromosomas. Kas tā ir par šūnu?

☐
Tā ir apaugļota
olšūna.
☐
Tā ir šūna pēc
mejozes.
☐

Tā ir somatiskā šūna.

☐
Tā ir šūna, kurā
notikusi mitoze.

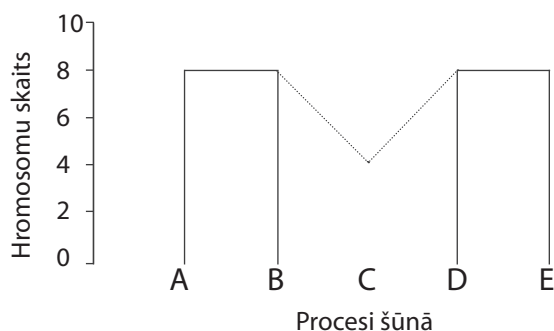
2. uzdevums (8 punkti)

Tomātu šūnā ir 24 hromosomas un tajā notiek mejoze.

Shematiski attēlo minēto procesu, pieraksti paskaidrojumus un nosaki, cik šūnu rodas un cik ir hromosomu katrā šūnā!

3. uzdevums (4 punkti)

Attēlā parādītas hromosomu skaita izmaiņas šūnai ar 8 hromosomām. Izmantojot jēdzienus mitoze, apaugļošanās, mejoze, nosaki, kādus procesus šūnā attēlo norādītie nogriežņi!



AB –

BC –

CD –

DE –

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DALĪŠANĀS

1. variants

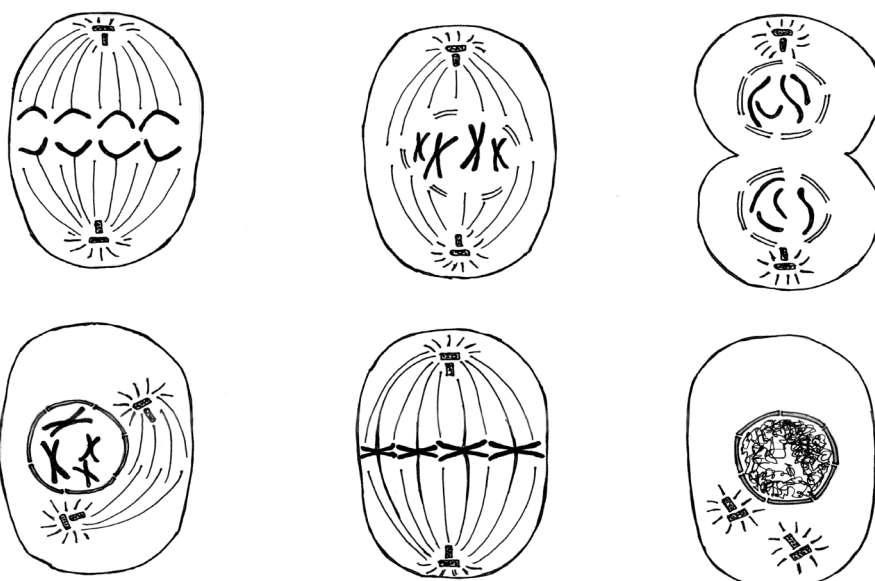
1. uzdevums (6 punkti)

Papildini iesāktos teikumus par šūnu dalīšanos!

- Aknu šūnu tiešo dalīšanos sauc par
- Dzimumšūnās ir hromosomu skaits.
- Cilvēka somatiskajās šūnās ir hromosomas.
- Ja hromosomas kodolā ir pa pāriem, tad tās sauc parhromosomām.
- Pēc mitozes seko citoplazmas jeb citokinēze.
- Mejozē notiek (cik?) ... secīgi šūnu dalīšanās cikli.

2. uzdevums (9 punkti)

Somatiskās šūnas dzīves ciklu veido interfāze un mitoze. Aplūko attēlus (tie doti sajauktā secībā) un atbildi uz jautājumiem!



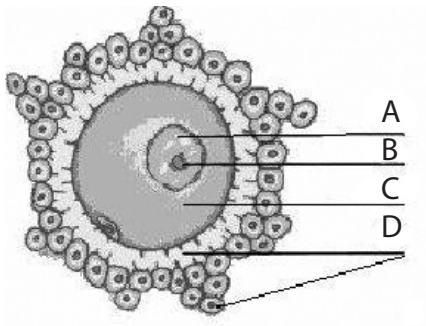
1. un 6. attēlā redzama interfāze. Tās laikā šūna aug, atjaunojas tās organoīdu daudzums, tiek sintezētas nepieciešamās vielas. Uzraksti, kas vēl notiek šūnas interfāzē!

- Norādi tabulā, kuros attēlos redzama katra no mitozes fāzēm! Īsi raksturo šīs fāzes!

Fāzes nosaukums	Attēlu numuri	Raksturojums
Profāze		
Metafāze		
Anafāze		
Telofāze		

3. uzdevums (5 punkti)

Aplūko attēlu!



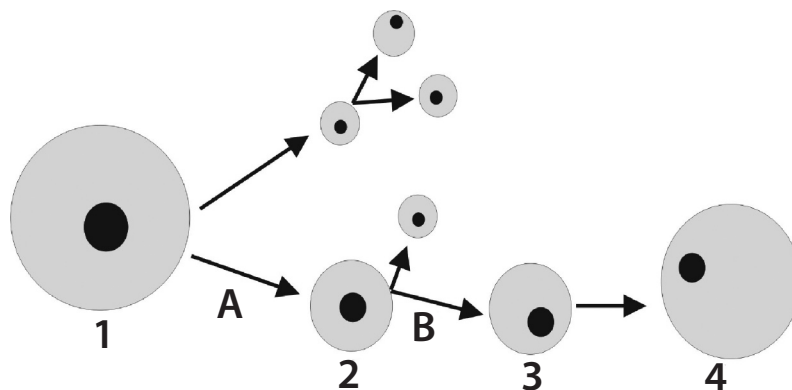
a) Kura cilvēka dzimumšūna redzama attēlā?

b) Uzraksti, kas attēlā apzīmēts ar burtiem!

- A.
B.
C.
D.

4. uzdevums (12 punkti)

Aplūko attēlu par olšūnas veidošanos!



a) Kā sauc šo procesu?

b) Kurā cilvēka orgānā notiek šis process?

c) Izpēti attēlu! Pieraksti pie cipariem (1–4), kurās šūnās ir diploīds ($2n$) un kurās – haploīds (n) hromosomu skaits!

Kāds šūnu dalīšanās veids apzīmēts ar burtiem A un B!

A. B.

d) Pasvītiro trīs apgalvojumus, kas raksturo šīs šūnas attīstību!

Veidojas mazas, kustīgas šūnas.

Šūnas attīstība notiek visu mūžu.

Veidojas liela, mazkustīga šūna.

Nobriedusi šūna satur rezerves barības vielas.

Mejozē citoplazma starp meitšūnām sadalās nevienmērīgi.

Attēlā redzamā šūna (4) satur diploīdu hromosomu skaitu.

e) Izmantojot 3. uzdevuma attēlu, izspried, kā šīs šūnas uzbūve ir pielāgojusies sava uzdevuma veikšanai!

5. uzdevums (3 punkti)

Ļaundabīgie audzēji ir otrs biežākais nāves cēlonis Latvijā. Tie rodas šūnu dalīšanās traucējumu rezultātā. Svarīgi ir izprast audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību. Īpaša uzmanība jāpievērš dzimumzīmju pārmaiņām (to palielināšanās, apsārtums un citas pazīmes), jo tās var būt kā signāls melanomas (ādas vēža) attīstībai. Uzraksti trīs ieteikumus, kā mazināt risku saslimt ar melanomu!

6. uzdevums (2 punkti)

Izspried, kāda ir bioloģiska jēga tam, ka mejozē rodas šūnas ar haploīdu hromosomu skaitu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

ŠŪNU DALĪŠANĀS

2. variants

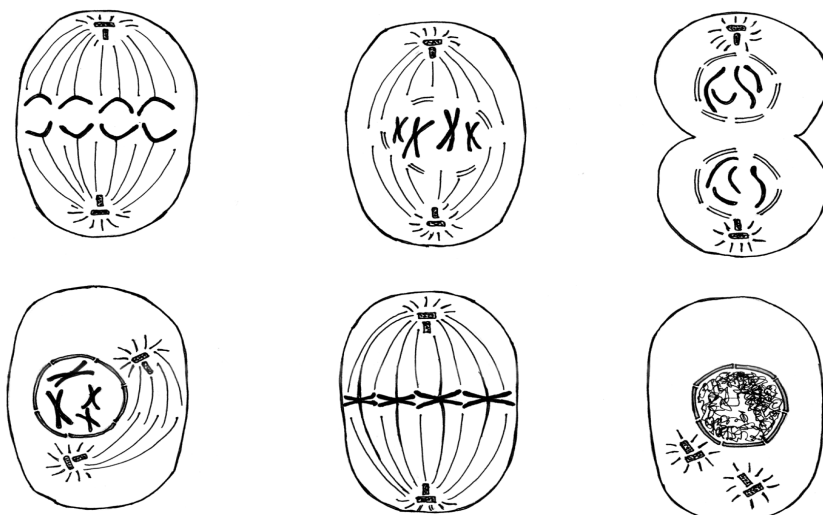
1. uzdevums (6 punkti)

Papildini iesāktos teikumus par šūnu dalīšanos!

- Šūnu dalīšanos, kuras rezultātā veidojas dzimumšūnas, sauc par
- Somatiskajās (ķermeņa) šūnās ir hromosomu skaits.
- Cilvēka dzimumšūnās ir hromosomas.
- Amitoze ir šūnu dalīšanās.
- Mitozi iedala fāzēs.
- Mejozes I profāzē notiek krosingovers jeb

2. uzdevums (9 punkti)

Somatiskās šūnas dzīves ciklu veido interfāze un mitoze. Aplūko attēlus (tie doti sajauktā secībā) un atbildi uz jautājumiem!



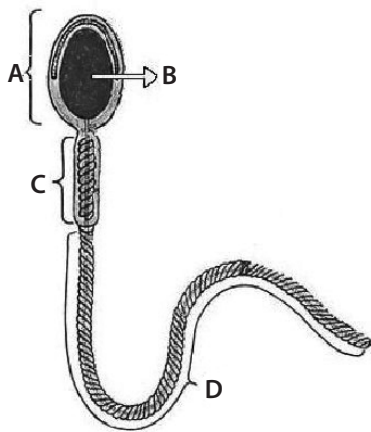
1. attēlā redzama šūna interfāzes laikā. Kāda procesa rezultātā interfāzes beigās šūna saglabā nemainīgu hromosomu skaitu?

- Norādi tabulā, kuros attēlos redzama katra no mitozes fāzēm! Īsi raksturo šīs fāzes!

Fāzes nosaukums	Attēlu numuri	Raksturojums
Profāze		
Metafāze		
Anafāze		
Telofāze		

3. uzdevums (5 punkti)

Aplūko attēlu!



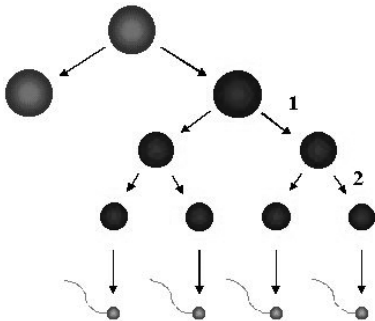
a) Kura cilvēka dzimumšūna redzama attēlā?

b) Uzraksti, kas attēlā apzīmēts ar burtiem!

- A.
- B.
- C.
- D.

4. uzdevums (12 punkti)

Aplūko attēlu par spermatozoīdu veidošanos!



a) Kā sauc šo procesu?

b) Kurā cilvēka orgānā notiek šis process?

c) Izpēti attēlu un pieraksti pie cipariem (1 un 2) šūnu dalīšanās veidus! Norādi shēmā, kurās šūnās ir diploīds ($2n$) un kurās – haploīds (n) hromosomu skaits!

d) Pasvītīro trīs apgalvojumus, kas raksturo šīs šūnas attīstību!

Veidojas mazas, kustīgas šūnas.

Šūnu veidošanās notiek visu mūžu.

Veidojas lielas, mazkustīgas šūnas.

Nobriedusi šūna nesatur rezerves barības vielas.

Mejozē citoplazma starp meitšūnām sadalās nevienmērīgi.

Šūna satur haploīdu hromosomu skaitu.

e) Izmantojot 3. uzdevuma attēlu, izspried, kā šīs šūnas uzbūve ir pielāgojusies sava uzdevuma veikšanai!

5. uzdevums (3 punkti)

Ļaundabīgie audzēji ir otrs biežākais nāves cēlonis Latvijā. Tie rodas šūnu dalīšanās traucējumu rezultātā. Svarīgi ir izprast audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību. Sievietēm īpaša uzmanība jāpievērš mezgļveida sacietējumiem krūtīs, jo tie var būt kā signāls krūts vēža attīstībai. Uzraksti trīs ieteikumus, kā samazināt risku saslimt ar krūts vēzi!

6. uzdevums (2 punkti)

Izspried, kāda ir bioloģiska jēga tam, ka mitozē rodas šūnas ar diploīdu hromosomu skaitu!

Vārds

uzvārds

klase

datums

IEDZIMTĪBA UN MAINĪBA

1. variants

1. uzdevums (3 punkti)

a) Ko sauc par genotipu?

b) Dotajā apgalvojumā pasvītro genotipa raksturojumu un uzraksti to ar ģenētikas simboliem!

Dominantām homozigotām rozēm ir sarkana ziedu krāsa.

2. uzdevums (3 punkti)

Pamatojoties uz doto informāciju, sagrupē pazīmes alternatīvajos pāros!

Zirņus raksturo šādas pazīmes: a) gluda sēklu virsma; b) balti ziedi; c) sarkani ziedi; d) zaļas sēklas; e) grumbuļaina sēklu virsma; f) dzeltenas sēklas.

3. uzdevums (6 punkti)

Analizē dotos apgalvojumus par mainības veidiem un ieraksti atbilstošos burtus tabulā!

Raksturīgs iedzimstošai (genotipiskai) mainībai:	Raksturīgs neiedzimstošai (fenotipiskai) mainībai:

a) Izmaiņas tiek nodotas pēcnācējiem.

b) Izmaiņas var būt organismam gan derīgas, gan kaitīgas.

c) Izmaiņas var paredzēt, zinot vides faktoru ietekmi.

d) Mainība skar atsevišķus īpatņus.

e) Mainību izsauc vides temperatūra, ūdens režīms, barības vielu daudzums.

f) Mainība izpaužas īpatņu grupai.

4. uzdevums (4 punkti)

Krustojot trušu mātīti, kurai ir melna vilna, ar tēviņu, kuram ir balta vilna, F_1 paaudzē visi truši bija ar melnu vilnu.

a) Uzraksti, kura ir dominantā pazīme!

b) Kāds genotips pēc vilnas krāsas ir mātītei?

c) Kāds genotips pēc vilnas krāsas ir tēviņam?

d) Kādas ģenētikas likumsakarības izpaužas šādas hibrizācijas gadījumā?

5. uzdevums (14 punkti)

Cilvēkam daltonismu (krāsu redzes traucējumus) nosaka recesīvs gēns, kas atrodas X hromosomā.

Vienas ģimenes daltoniķa meita apprecas ar citas ģimenes daltoniķa dēlu. Līgavas un līgavaiņa mātēm nav daltonisma gēnu. Kāda krāsu redze iespējama viņu bērniem? Izmantojot atbilstošos ģenētikas apzīmējumus, uzzīmē šīs dzimtas ciltskoku trim minētajām paaudzēm! Atzīmē ciltskokā fenotipus un pieraksti genotipus!

6. uzdevums (4 punkti)

Parastajai apsei veģetatīvo orgānu šūnās hromosomu skaits ir 38. Šādas apses audzējot 40 gadus, var iegūt 200 kubikmetru koksnes no 1 ha. Savukārt no apses, kurai ir triploīds hromosomu skaits, jau pēc 20–25 gadiem no 1 ha var iegūt 4 reizes vairāk koksnes nekā no parastās apses 40 gadu laikā.

- Kā sauc izmaiņas, kas notikušas ar apses hromosomu skaitu?
- Aprēķini triploīdās apses hromosomu skaitu!
- Uzraksti 2 ieteikumus, kā tautsaimniecībā var izmantot šo apšu priekšrocības?

7. uzdevums (5 punkti)

- Kā sauc faktorus, kas izraisa mutācijas?
- Analizē divus savus ikdienas paradumus, kuriem ir varbūtēja saskare ar mutagēniem faktoriem! Izvērtē iespējas, kā no tiem izvairīties!

Vārds

uzvārds

klase

datums

IEDZIMTĪBA UN MAINĪBA

2. variants

1. uzdevums (3 punkti)

a) Ko sauc par fenotipu?

b) Dotajā apgalvojumā pasvīturo fenotipa raksturojumu un uzraksti doto genotipu ar ģenētikas simboliem!
Recesīvām homozigotām rozēm ir balta ziedu krāsa.

2. uzdevums (3 punkti)

Pamatojoties uz doto informāciju, sagrupē pazīmes alternatīvajos pāros!

Drozofīlām (augļu mušiņām) raksturīgas šādas pazīmes: a) sarkanas acis; b) melns ķermenis; c) baltas acis; d) īsi spārni; e) gari spārni; f) pelēks ķermenis.

3. uzdevums (6 punkti)

Analizē dotos apgalvojumus par mainības veidiem un ieraksti atbilstošos burtus tabulā!

Raksturīgs iedzimstošai (ģenotipiskai) mainībai	Raksturīgs neiedzimstošai (fenotipiskai) mainībai:

- a) Izmaiņas skar hromosomas un gēnus.
- b) Izmaiņas nevar paredzēt, zinot vides faktoru ietekmi.
- c) Mainība nav saistīta ar genotipa maiņu.
- d) Mainībai ir galvenā nozīme jaunu sugu veidošanās procesā.
- e) Mainības rezultātā organismi pielāgojas konkrētai videi.
- f) Izmaiņas tiek nodotas pēcnācējiem.

4. uzdevums (4 punkti)

Krustojot ragainas govīs ar bezragainu bulli, F_1 paaudzē ieguva tikai bezragainus teļus.

a) Uzraksti, kura ir recesīvā pazīme!

b) Uzraksti genotipu govij, kurai ir ragi!

c) Uzraksti genotipu bulliem!

d) Kādas ģenētikas likumsakarības izpaužas šādas hibridizācijas gadījumā?

5. uzdevums (14 punkti)

Cilvēkam daltonismu (krāsu redzes traucējumus) nosaka recesīvs gēns, kas atrodas X hromosomā. Ģimenē, kur abiem vecākiem ir normāla krāsu redze, piedzima 2 bērni – homozigota meita ar normālu krāsu redzi un dēls daltoniķis. Kāda krāsu redze iespējama viņu mazbērniem, ja pieņemam, ka bērnu dzīvesdraugiem nebūs daltonisma gēnu? Izmantojot atbilstošos ģenētikas apzīmējumus, uzzīmē šīs dzimtas ciltskoku trim paaudzēm! Atzīmē ciltskokā fenotipus un pieraksti genotipus!

6. uzdevums (4 punkti)

Latvijā savvaļā aug parastā apse, kuras hromosomu skaits ir 38 ($2n$). Šādas apses audzējot 40 gadus, var iegūt 200 kubikmetru koksnes no 1 ha. Taču Ogres uzņēmumā SIA „Meristēmas” pieprasīti ir ātraudzīgās apses stādi, kuriem ir triploīds hromosomu skaits. Zemnieki ir gatavi ieguldīt naudu un veidot jaunas apšu audzes, jo no tām jau pēc 20–25 gadiem no 1 ha var iegūt 4 reizes vairāk koksnes nekā no parastās apses 40 gadu laikā.

- Kā apzīmē triploīdu hromosomu skaitu?
- Aprēķini apses haploīdo hromosomu skaitu!
- Uzraksti 2 pamatojumus tam, ka zemnieki rīkojušies pareizi un būs ieguvēji nākotnē!

7. uzdevums (5 punkti)

- Kā sauc faktorus, kas izraisa mutācijas?
- Analizē divus savus ikdienas paradumus, kuriem ir varbūtēja saskare ar mutagēniem faktoriem! Izvērtē iespēju, kā no tiem izvairīties!

ŠŪNU DALĪŠANĀS

1. variants

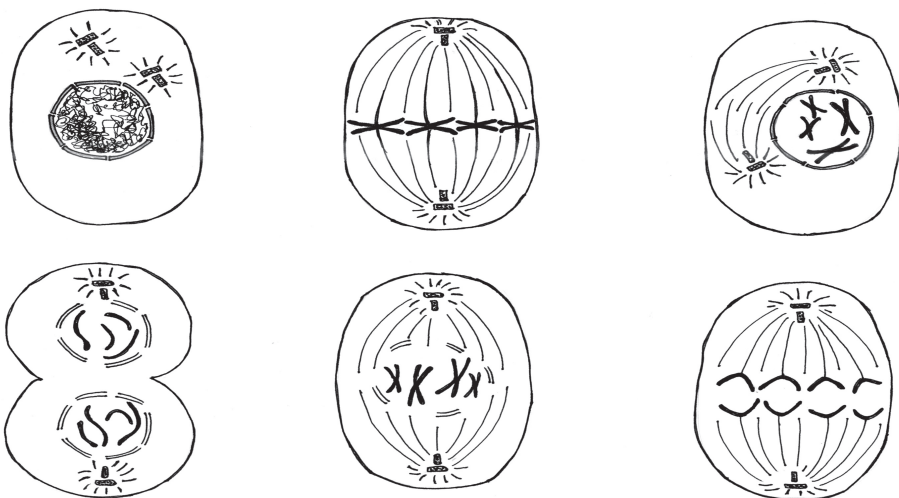
1. uzdevums (6 punkti)

Papildini iesāktos teikumus par šūnu dalīšanos!

- Aknu šūnu tiešo dalīšanos sauc par
- Dzimumšūnās ir hromosomu skaits.
- Cilvēka somatiskajās šūnās ir hromosomas.
- Ja hromosomas kodolā ir pa pāriem, tad tās sauc par hromosomām.
- Pēc mitozes seko citoplazmas jeb citokinēze.
- Mejozē notiek (cik?) ... secīgi šūnu dalīšanās cikli.

2. uzdevums (9 punkti)

Somatiskās šūnas dzīves ciklu veido interfāze un mitoze. Aplūko attēlus (tie doti sajauktā secībā) un atbildi uz jautājumiem!



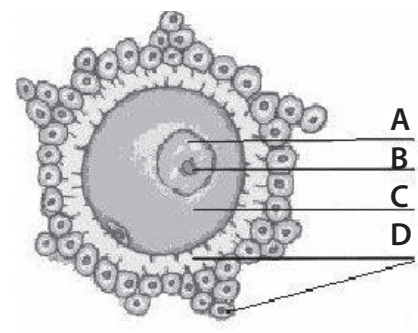
1. un 6. attēlā redzama interfāze. Tās laikā šūna aug, atjaunojas tās organoīdu daudzums, tiek sintezētas nepieciešamās vielas. Uzraksti, kas vēl notiek šūnas interfāzē!

- Norādi tabulā, kuros attēlos redzama katra no mitozes fāzēm! Īsi raksturo šīs fāzes!

Fāzes nosaukums	Attēlu numuri	Raksturojums
Profāze		
Metafāze		
Anafāze		
Telofāze		

3. uzdevums (5 punkti)

Aplūko attēlu!

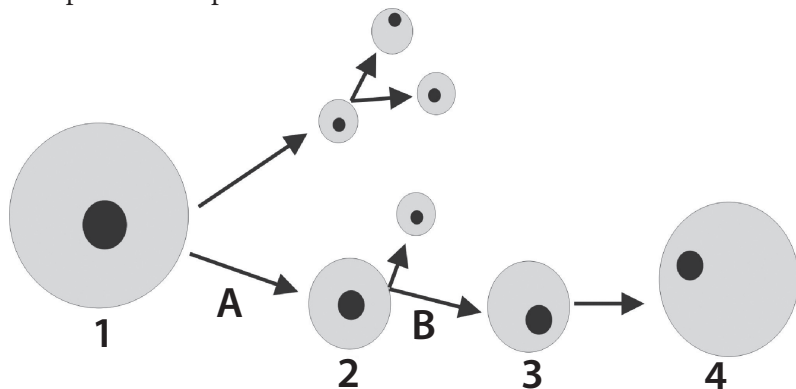


- Kura cilvēka dzimumšūna redzama attēlā?
- Uzraksti, kas attēlā apzīmēts ar burtiem!
 -
 -
 -
 -

ŠŪNU DALĪŠANĀS

4. uzdevums (12 punkti)

Aplūko attēlu par olšūnas veidošanos!



- Kā sauc šo procesu?
- Kurā cilvēka orgānā notiek šis process?
- Izpēti attēlu! Pieraksti pie cipariem (1–4), kurās šūnās ir diploīds ($2n$) un kurās – haploīds (n) hromosomu skaits!

Kāds šūnu dalīšanās veids apzīmēts ar burtiem A un B!

A. B.

- Pasvītrot trīs apgalvojumus, kas raksturo šīs šūnas attīstību!

Veidojas mazas, kustīgas šūnas.

Šūnas attīstība notiek visu mūžu.

Veidojas liela, mazkustīga šūna.

Nobriedusi šūna satur rezerves barības vielas.

Mejozē citoplazma starp meitšūnām sadalās nevienmērīgi.

Attēlā redzamā šūna (4) satur diploīdu hromosomu skaitu.

- Izmantojot 3. uzdevuma attēlu, izspried, kā šīs šūnas uzbūve ir pielāgojusies sava uzdevuma veikšanai!

5. uzdevums (3 punkti)

Ļaundabīgie audzēji ir otrs biežākais nāves cēlonis Latvijā. Tie rodas šūnu dalīšanās traucējumu rezultātā. Svarīgi ir izprast audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību. Īpaša uzmanība jāpievērš dzimumzīmju pārmaiņām (to palielināšanās, apsārtums un citas pazīmes), jo tās var būt kā signāls melanomas (ādas vēža) attīstībai. Uzraksti trīs ieteikumus, kā mazināt risku saslimt ar melanomu!

6. uzdevums (2 punkti)

Izspried, kāda ir bioloģiska jēga tam, ka mejozē rodas šūnas ar haploīdu hromosomu skaitu!

ŠŪNU DALĪŠANĀS

2. variants

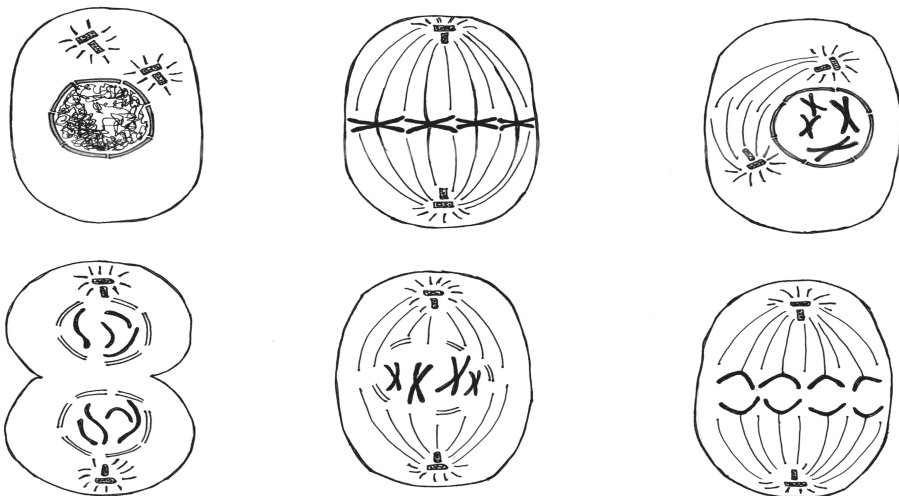
1. uzdevums (6 punkti)

Papildini iesāktos teikumus par šūnu dalīšanos!

- Šūnu dalīšanos, kuras rezultātā veidojas dzimumšūnas, sauc par
- Somatiskajās (ķermeņa) šūnās ir hromosomu skaits.
- Cilvēka dzimumšūnās ir hromosomas.
- Amitoze ir šūnu dalīšanās.
- Mitozi iedala fāzēs.
- Meiozes I profāzē notiek krosingovers jeb

2. uzdevums (9 punkti)

Somatiskās šūnas dzīves ciklu veido interfāze un mitoze. Aplūko attēlus (tie doti sajauktā secībā) un atbildi uz jautājumiem!

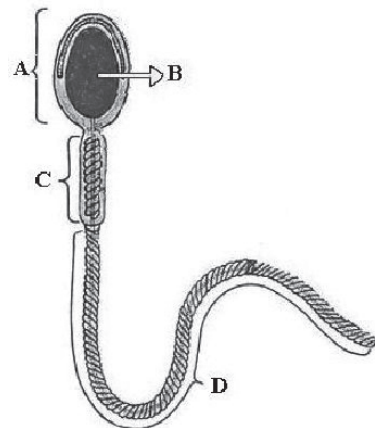


1. attēlā redzama šūna interfāzes laikā. Kāda procesa rezultātā interfāzes beigās šūna saglabā nemainīgu hromosomu skaitu?
- Norādi tabulā, kuros attēlos redzama katra no mitozes fāzēm! Īsi raksturo šīs fāzes!

Fāzes nosaukums	Attēlu numuri	Raksturojums
Profāze		
Metafāze		
Anafāze		
Telofāze		

3. uzdevums (5 punkti)

Aplūko attēlu!

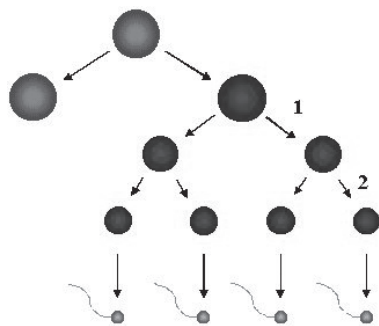


- Kura cilvēka dzimumšūna redzama attēlā?
- Uzraksti, kas attēlā apzīmēts ar burtiem!
 -
 -
 -
 -

ŠŪNU DALĪŠANĀS

4. uzdevums (12 punkti)

Aplūko attēlu par spermatozoidu veidošanos!



- Kā sauc šo procesu?
- Kurā cilvēka orgānā notiek šis process?
- Izpēti attēlu un pieraksti pie cipariem (1 un 2) šūnu dalīšanās veidus! Norādi shēmā, kurās šūnās ir diploīds ($2n$) un kurās – haploīds (n) hromosomu skaits!
- Pasvītrotis trīs apgalvojumus, kas raksturo šīs šūnas attīstību!

Veidojas mazas, kustīgas šūnas.

Šūnu veidošanās notiek visu mūžu.

Veidojas lielas, mazkustīgas šūnas.

Nobriedusi šūna nesatur rezerves barības vielas.

Mejozē citoplazma starp meitšūnām sadalās nevienmērīgi.

Šūna satur haploīdu hromosomu skaitu.

- Izmantojot 3. uzdevuma attēlu, izspried, kā šīs šūnas uzbūve ir pielāgojusies sava uzdevuma veikšanai!

5. uzdevums (3 punkti)

Ļaundabīgie audzēji ir otrs biežākais nāves cēlonis Latvijā. Tie rodas šūnu dalīšanās traucējumu rezultātā. Svarīgi ir izprast audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību. Sievietēm īpaša uzmanība jāpievērš mezglveida sacietējumiem krūtīs, jo tie var būt kā signāls krūts vēža attīstībai. Uzraksti trīs ieteikumus, kā samazināt risku saslimt ar krūts vēzi!

6. uzdevums (2 punkti)

Izspried, kāda ir bioloģiska jēga tam, ka mitozē rodas šūnas ar diploīdu hromosomu skaitu!

ŠŪNU DALĪŠANĀS

Vērtēšanas kritēriji

Uzdevums	Kritēriji	Punkti
1.	Zina jēdzienus par šūnu dalīšanos. Par katru jēdzienu – 1 punkts	6
2.	Atpazīst attēlos DNS replikāciju – 1 punkts	9
	Uzraksta mitozes fāžu attēlu numurus. Par katru fāzi – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
	Raksturo katru fāzi. Par katru fāzi – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
3.	Atpazīst attēlā redzamo šūnu – 1 punkts	5
	Norāda šūnas sastāvdaļas. Par katru sastāvdaļu – 1 punkts. Kopā 4 punkti	
4.	Nosauc attēlā redzamās šūnas attīstību – 1 punkts	12
	Norāda, kurā cilvēka orgānā notiek attēlā redzamais process – 1 punkts	
	Dotajā shēmā pie bultiņām pieraksta šūnu dalīšanās veidu (mejoze I un mejoze II) un norāda, kurās šūnās ir diploīds (2n) un kurās – haploīds (n) hromosomu skaits. Par katru – 1 punkts. Kopā 6 punkti	
	Norāda, kuras no dotajām pazīmēm raksturo olšūnas (1. var.) vai spermatozoīda (2. var.) attīstību. Par katru atbildi – 1 punkts. Kopā 3 punkti	
	Pamato, kā šūnas uzbūve pielāgota uzdevumu veikšanai – 1 punkts	
5.	Iesaka aizsargpasākumus, lai mazinātu risku saslimt ar ļaundabīgo audzēju. Par katru ieteikumu – 1 punkts. Kopā 3 punkti	3
6.	Pamato atšķirīgo hromosomu skaitu mejozē (1. var.) vai mitozē (2. var.) un tā bioloģisko jēgu.	2
Kopā		37