



PÕHIKOOLI BIOLOOGIA LÕPUEKSAM

2022

HINDAMISJUHEND

Eksamitöö ülesannete vastuseid hinnatakse 0,5 punkti täpsusega. Maksimaalselt on võimalik saada 75 punkti.

Vabavastuste puhul on esitatud õige vastuse variandid, aga kuna õigeid vastuseid võib erinevalt sõnastada, ei ole pakutud vastusevariandid ainuvõimalikud. Kui õpilane on oma sisuliselt õige vastuse sõnastanud teisiti, palume hindajal arvestada vastuse eest punkte põhimõttel: õige ja ammendav vastus annab maksimumpunktid, osaliselt õige vastus annab olenevalt vastuse õigsusest proportsionaalselt vähem punkte. Lisatud on ka näiteid, kuidas osaliselt õiget vastust hinnata. Kindlasti pole näiteid ammendavalt, sest kõiki vastusevariante pole võimalik ette näha. Kui vastuse õigsus on hindaja meelest kahe punktisumma vahepeal, soovitame anda punkte/hinnata õpilase kasuks.

Palume märkida iga eksamitöö tiitellehele sooritusprotsent, aastahinne, õpilase andmed ja punktide arv ülesannete kaupa. Sooritusprotsent kuvatakse EISis peale punktide sisestamist. Samuti palume täita kõik hindamiseks ettenähtud ruudud. Juhul, kui õpilane on jätnud vastamata, tõmmake ruudukesse kriips. **Kõikide osaküsimuste hindamiseks mõeldud ruudukeste täitmine on oluline statistika tegemiseks ja andmete töötlemiseks. Sellest sõltub tagasiside täpsus ja põhjalikkus ning edasiste eksamite kavandamine.**

Ootame aineõpetajatelt eksami kohta tagasisidet, mida saate anda Haridus- ja Noorteameti kodulehel www.harno.ee, liikudes menüüs *Eksamid*, *testid* ja *uuringud* lehele [Põhikooli lõpueksamid](#).

Küsimused ja vastuste hindamiskriteeriumid

1. Peaaegu kõik linnud on kohastunud lendama. Lõpeta lause nii, et selguks, kuidas aitab vastav kohastumus linnul lennata.

- a) Tugevad rinnalihased *liigutavad tiibu.*
- b) Kerge luustik *teeb kehakaalu kergemaks.*
- c) Sabasuled *aitavad lendamisel tüürida.*
- d) Silmamuna kattev kile *kaitseb tolmu / tuule eest.*
- e) Maa magnetvälja tajumine *aitab rändel orienteeruda.*

Iga õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 5 punkti.

2. Konkureerimine liikide vahel ja liigikaaslaste vahel on väga levinud ka lindude seas.

Too kaks näidet ressursside kohta, mille pärast linnud liigikaaslastega konkureerivad.

pesapaik / sigimispartner / toit

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 1 punkt.

Selgita, mille poolest on konkurents lindudele kahjulik ja mille poolest kasulik.

Kahjulik: *kõigile ei jätku ressurssi (partnerit, sigimisaika, toitu järglaste tarbeks) / nõrgem tõrjutakse halvamate tingimustega elupaika.*

Kasulik: *konkurents on teistest edukamatel lindudel suuremad populatsioonid (rohkem järglasi, annavad edasi kohastumisel eeliseid andvaid geene, järglased on elujõulisemad, kiskjad saavad kätte nendest nõrgemaid linde).*

Üks õige vastus 1 punkt, ülesanne kokku 2 punkti. Ülesanne kokku 3 punkti.

3. Seentel on looduses teiste organismidega erinevad suhted. Selgita, mida vastav mõiste tähendab, kasutades näiteid seeneliikidest või -rühmadest.

Parasitism	<i>Parasitism on ühele poolele kasulik, teisele kahjulik suhe. Näiteks jahukaste, laikpõletik kasvavad taimede lehtedel, samas kahjustades neid; juurepess kahjustab puid; seenhaigused kasutavad toiduks inimese naharakke, põhjustades inimesel erinevaid haigusi (nt küüneseen).</i>
Sümbioos	<i>Sümbioos on kasulik mõlemale osapoolale. Kuuseriisikas, kivipuravik kasvavad koos puudega, mis annavad neile süsivesikuid ja seened annavad vastu mineraalaineid.</i>
Lagundamine	<i>Lagundamisel muutub üks aine teiseks või teisteks aineteks. Hallitusseened, kännuseened, pruunmädanik jne lagundavad surnud organisme; majavamm elab surnud puidus, nõrgestades palkmaju.</i>

Ainult õigete organismide mainimine 0 punkti, iga õige selgitus 1 punkt.

Ülesanne kokku 3 punkti.

4. Igasse pudelisse pandi 25 g pagaripärmi. Pudelitesse A ja B lisati mõlemasse üks teelusikatäis suhkrut, pudelitesse C ja D lisati mõlemasse üks teelusikatäis soola. Pudelikid suleti õhukindlalt õhupallidega. Pudelikid A ja C pandi üheks tunniks sooja ruumi (35°C) ja pudelikid B ja D külma ruumi (10°C).

Millise pudeli õhupall täitus kõige suurema hulga gaasiga (kirjuta lünka vastav täht)? A

Miks just selle pudeli õhupall? *selles pudelis olid soodne temperatuur ja suhkur / soola ja jahedaga gaasi ei teki.*

Õige tähe valik 0,5 punkti, õige selgitus 1 punkt (ainult ühe parameetri nimetamine 0,5 punkti), kokku 1,5 punkti.

Mis gaas tekkis? *süsihappegaas* **0,5 punkti.**

Miks suleti pudelikid õhukindlalt? *et oleks võimalik jälgida CO₂ eraldumist / et saaks vaadata, kuidas gaas eraldub / käärimine toimub anaeroobselt.* **1 punkt.**

Millisesse eluslooduse rühma kuuluvad seda protsessi tekitavad organismid? *seened / seeneriik / seente rühma* **0,5 punkti.**

Mis eesmärgil seda protsessi igapäevaelus kasutatakse? *taina kergitamisel / alkoholi tootmisel.*
0,5 punkti.

Ülesanne kokku 4 punkti.

5. Millist organismirühma väide iseloomustab? Kirjuta väite juurde vastav täht: A – algloomad, B – bakterid, V – viirused.

Nad on väikseimad üherakulised organismid, kellel on kõik elu tunnused. *B*

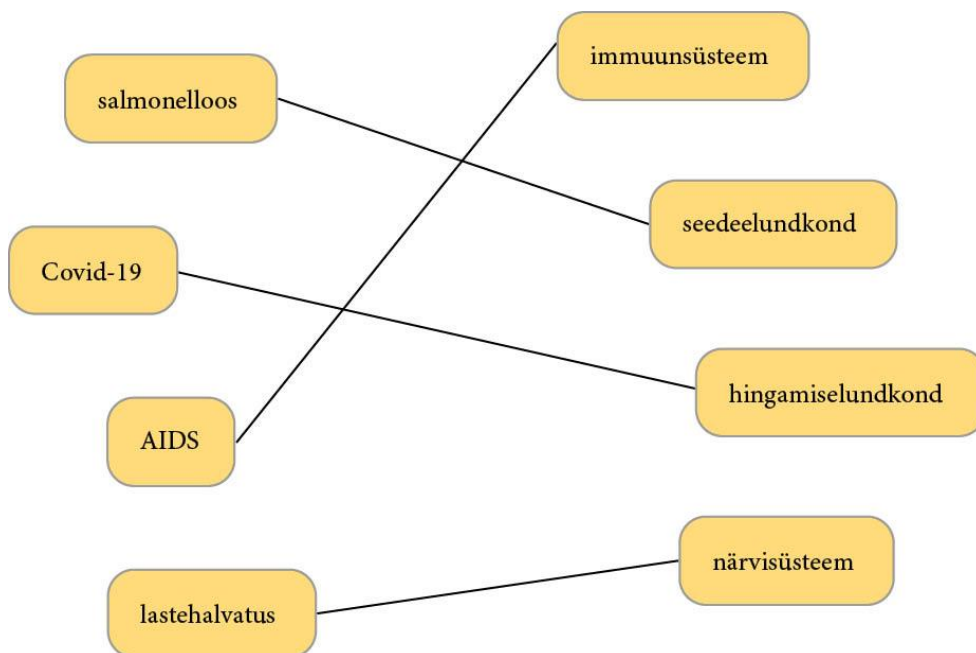
Neil puudub iseseisev paljunemisevõime. *V*

Nad on üherakulised rakutuumaga organismid. *A*

Neil puudub ainevahetus, nad ei toitu ega hinga. *V*

Üks õige vastus 0,5 punkti. Ülesanne kokku 2 punkti.

6. Milliseid elundkondi need haigused kahjustavad? Ühenda paarid joonega.



Ühe õige paari ühendamine 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

Vali loetelust üks haigus ja selgita, kuidas saab seda vältida.

Haigus ja vältimise viis: *Covid-19 või lastehalvatuse puhul vältimiseks vaksineerimine, Covid-19 puhul isikliku hügieeni eest hoolt kandmine ja maski kandmine, AIDSi puhul kaitsevahendi kasutamine, salmonelloosi ennetamiseks tuleb täita isikuhügieeni, toiduhügieeni ja ohutu*

toidukäitlemise nõudeid (liha- ja munatoitude kuumtöötlemine). Tegelik salmonelloosi ennetamine algab looma- ja linnufarmis, kus tuleb vältida toiduloomade ja -lindude nakatumist salmonelloosi. 1 punkt (ainult haiguse valmise eest punkti ei saa)

Milline oluline erinevus on raskete bakterhaiguste ja viirushaiguste ravis? Viirushaigustel puudub otsene tõhus ravi, bakterhaigusi ravitakse antibiootikumidega, mis pidurdavad bakterite elutegevust. 1 punkt

Haigustega aitab võidelda immuunsüsteem. Selgita, mis on immuunsus. Immuunsus on organismi võime muuta kahjutuks mitmesuguseid haigusetekitajaid ja nende mürke, enne kui need haigusi põhjustavad. 1 punkt

Leia loetelust immuunsüsteemi osad ja jooni need alla.

põrn, süda, maks, lümfisõlmed, punased vererakud, antikehad, vereliistakud, õgirakud, kops

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 2 punkti. Kui on joonitud alla kõik sõnad, 0 punkti.

Ülesanne kokku 7 punkti.

7. Organismides kannavad pärilikku informatsiooni kromosoomid.

Mitu kromosoomi on inimese sugurakus? 23

Mis soost on laps, kui tema sugukromosoomid on XY? poiss / meessoost

Kumma kromosoomi ta sai isalt? Y kromosoomi

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 1,5 punkti.

Joonisel on küülikud ja nende pojad.

Karva värvus on pärilik tunnus. Vaata joonist ja otsusta, kas dominantsest pärandub must või valge karva värvus. *must*

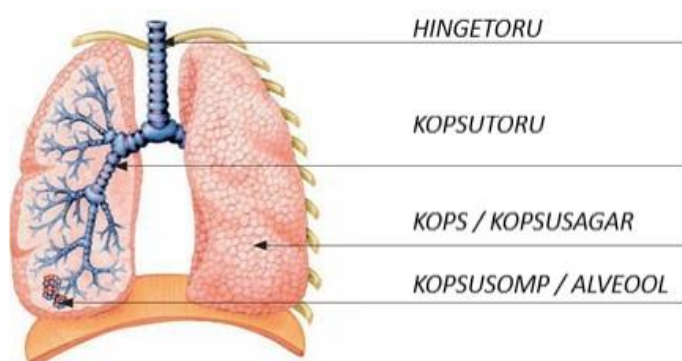
Miks ei ole samade vanemate järeltulijad täpselt samasuguste pärilike tunnustega? Iga kord tekivad uued geenikombinatsioonid jt geenide kombineerumisele viitavad sõnastused.

Miks ei ole küülikupoegade hulgas ühtegi valget, kuigi üks vanem on valge? Valget värvust määrab retsessiivne geen (valge värvuse geen ei avaldu) ja musta värvi geenid on dominantsed. Kui mustal vanemal on mõlemad alleelid dominantsed, siis on ka kõik pojad musta värvusega.

Üks õige vastus 1 punkt, kokku 3 punkti. Ülesanne kokku 4,5 punkti.

8. Hingamiselsundkond vastutab organismi gaasivahetuse eest.

Kirjuta joontele inimese hingamiselsundkonna osade nimetused.



Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

Analüüsi tabeli põhjal sisse- ja väljahingatava õhu koostist. Põhjenda, miks muutus toimus või ei toimunud.

Gaas	Sissehingatava õhu koostis	Väljahingatava õhu koostis
Lämmastik	78%	78%
Põhjendus: organism ei suuda kasutada gaasilist lämmastikku, seepärast ei muutu / hingame lämmastikku sama palju välja kui ka sisse.		
Hapnik	21%	15,3%
Põhjendus: kasutatakse raku hingamisel energia tootmisel, seetõttu väheneb hapniku sisaldus.		
Süsihappegaas	0,04%	4,2%
Põhjendus: tekib raku hingamisel jääkainena, mis eraldub väljahingatava õhu koostises organismist.		
Veeaur	0,76%	6,2%
Põhjendus: tekib raku hingamisel jääkainena, mis eraldub väljahingatava õhu koostises organismist.		

Üks õige vastus 1 punkt, kokku 4 punkti. Ülesanne kokku 6 punkti.

9. Kirjuta joonele seedekulgla osa nimetus, kus antud protsess toimub.

kaksteistsõrmiksool / peensoole algsosa Rasvade lõhustumine lipaasi ja sapi toimel.

jämesool Vee tagasiimendumine.

peensool Lõhustumissaaduste imendumine verre.

suuõõs Tärklise lõhustumine amülaasi toimel.

pärasool Seedumatute jääkainete kogunemine.

Üks õige vastus 0,5 punkti. Ülesanne kokku 2,5 punkti.

10. Nii kopsude kaudu omastatud hapniku kui ka seedekulglas omastatud toitained kannab kehas ringi vereringe. Märgi joonisele inimese vereringete nimetused.

A – suur ehk keha vereringe

B – väike ehk kopsu vereringe

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 1 punkt.

Miks on joonisel B-ga tähistatud vereringe tähtis? *kopsuvereringes ehk väikeses vereringes rikastub veri hapnikuga ja vabaneb süsihappegaasist.* **1 punkt**

Leia loetelust lünkadesse õiged sõnad:

hapnikuvaene, hapnikurikas, kopsu, südamesse, kehasse, ajju, hapniku vabastamist, hapnikuga rikastamist

Kopsuveenides voolab *hapnikurikas* veri. Kopsuarteritest liigub veri *kopsu*, kust see pärast *hapnikuga rikastamist* liigub mööda kopsuveene *südamesse*.

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 2 punkti. Ülesanne kokku 4 punkti.

11. Südame ehitus mõjutab seda, kui intensiivselt varustatakse selgroogsete organismi hapnikuga. Otsusta, kas joonistel on püsi- või kõigusoojase looma vereringe. Märgi joonele õige täht või tähed ja põhjenda oma otsust.

Püsisoojane: C

Põhjendus: *süda on neljaosaline ja hapnikurikas veri on täielikult eraldatud hapnikuvaesest, nii et organism saab rohkesti hapnikku energia tootmiseks.*

Kõigusoojane: A, B

Põhjendus: *süda on kolme- või kaheosaline ja organismi saab vähe hapnikku ning ei suuda piisavalt energiat toota, et kehatemperatuuri säilitada.*

Õige tähe valik ja selgitus 1 punkt (ainult õige täht või tähed – 0,5 punkti).

Ülesanne kokku 2 punkti.

12. Täienda tabelit selgrootute loomade hingamisviiside kohta.

Hingamiselund/hingamisviis	Näide selgrootust loomast
<i>lõpused</i>	<i>jõevähk</i>
<i>trahheed</i>	<i>lepatriinu (jt putukad)</i>
<i>kopsud</i>	<i>kiritigu</i>
<i>nahk/kehapind</i>	<i>vihmaussid</i>

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

Putukate kehas ei transpordi veri hapnikku. Selgita, kuidas jõuab hapnik putukate kehas rakkudeni. *Putukatel on kitiinist hingamistorukesed ehk trahheed, mis moodustavad kehas tiheda võrgustiku, mille abil viiakse hapnik otse rakkudesse.*

Õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 3 punkti.

13. Leia loetelust selgrootute loomade tunnused, kirjuta lünka vastavad tähed.

Selgrootutele iseloomulikud tunnused on B, C, F, G

Üks õige täht 0,5 punkti, kokku 2 punkti, kõikide tähtede märkimine 0 punkti.

Võrdle usside (näiteks vihmaussi) ja putukate (näiteks mardika) toest. *Vihmaussil on toeseks pehme kehasein, nahk koos lihastega ning kehavedelik (nahklihasmõik). Mardikatel on tugev kitiinist kest.*

Õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 3 punkti.

14. Täiskasvanud päriskonnalisel elavad maismaal, nende järglaste (kulleste) mooneline areng toimub vees. Nimeta kaks eelist, mis on moondega arenguga loomadel otsese arenguga loomade ees.

väheneb liigisisene konkurents täiskasvanud konnade (loomade) ja vastsete vahel elupaiga pärast / toidu pärast, sest erinevates keskkondades on erinev toit kättesaadav / kehvade tingimuste üleelamine on edukam moondelise arengu puhul.

Üks õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 2 punkti.

15. Kas selgroogsete loomade kohta käivad väited on õiged või väärad? Märki lünka vastavalt Õ (õige) või V (väär). Kui väide on väär, kirjuta õige väide eitust kasutamata.

Järeltulijatel on üks vanem. V

Õige väide: *Järeltulijatel on kaks vanemat.*

Neil esineb nii kehaväline kui ka -sisene viljastumine. Õ

Partneriks sobib iga liigikaaslane. V

Õige väide: *Partneriks sobib ainult vastassoost liigikaaslane.*

Järeltulijad on vanemate täpsed koopiad. V

Õige väide: *Järeltulijad on oma vanematest erinevad.*

Üks õige otsustus 0,5 punkti, üks õige väide 0,5 punkti (siinkohal antakse 0,5 punkti selle eest, kui õpilane jätab tühjaks teise lause "Õige väide" lahtri).

Ülesanne kokku 4 punkti.

16. Liblikõieliste (herneste, ristikute jt) taimede juurtel võib sageli näha väikesi ümaraid moodustisi.

Mis organismid sellist nähtust põhjustavad? *Mügarbakterid*

Kuidas on need organismid liblikõielistele taimedele kasulikud? *muudavad õhulämmastiku taimedele omastatavateks ühenditeks / taimed saavad nende abil lämmastikku / muudavad õhulämmastiku kättesaadavaks taimele, kes kasutab seda valkude sünteesiks.*

Üks õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 2 punkti.

17. Mille jaoks on taimedel välja kujunenud loetletud kohastumused? Kirjuta lühka sobiv mõiste järgmisest loetelust:

loomlevi, tuullevi, vesilevi, putuktolmlemine, tuultolmlemine, isetolmlemine

Tolmukaniidid on pikad ja ripuvad *tuultolmlemine*

Viljadel esinevad haakjad lisemed *loomlevi*

Taimedel on tolmpenned seemned *tuullevi*

Õied on suured ja värvilised *putuktolmlemine*

Üks õige vastus 0,5 punkti. Ülesanne kokku 2 punkti.

18. Milline väide iseloomustab taimede fotosünteesi ja milline hingamist? Märki vastavasse lahtrisse X.

Väide	Fotosüntees	Hingamine
Toimub ööpäevaringselt		x
Varustab taime energiaga		x
Lähteaineteks on süsihappegaas ja vesi	x	
Tekib glükoos ja hapnik	x	
Toimub kõikides taimeorganites		x
Toimub klorofüllis sisalduvates organites	x	

Üks õige vastus 0,5 punkti, kõikide lahtrite märkimine 0 punkti, ühel real mõlema lahtri märkimise eest 0 punkti. Ülesanne kokku 3 punkti.

19. Suure osa toidujäätmetest moodustavad toidu söödamatud osad (nt koored, luu, nahk jmt), kuid toidujäätmete hulka satub palju ka söömiseks mõeldud toitu või toiduaineid, mis mingil põhjusel (riknenud, jäänud müümata, söömisel ülejäänud jne) jäävad kasutamata. Selline raisatud toit on toidukadu. Juuresolevas tabelis on toodud uuringu käigus saadud andmed toidukao tekke kohta Eestis.

Toidutarneahela etapp	Toidukao teke			Toidukao rahaline väärtus	
	tonni/aastas	kg/in	osakaal	mln €/aastas	osakaal
Kodumajapidamised	33 837	25,7	40%	97,5	59%
Toitlustusasutused	7 460	5,7	9%	21,3	13%
Kaubandus	19 976	15,2	24%	34,6	21%
Toidu tootmine ja töötlemine	22 423	17	27%	10,6	7%
KOKKU	83696	63,6	100%	164	100%

Otsusta tabeli põhjal, kas väide on õige või väär (kirjuta lünka vastavalt kas Õ või V).

Toidukadu tekib nii toidu tootmisel kui ka selle tarbimisel. Õ

Toidu tootmisel ja töötlemisel tekkinud toidukadu on rahaliselt kulukaim. V

Aastas läheb toitu raisku rohkem kui 50 kg inimese kohta. Õ

Kõige enam toitu läheb raisku kodumajapidamistes. Õ

Üks õige vastus 0,5 punkti, kokku 2 punkti.

Kirjuta kaks soovitus, mida sinu arvates igaüks saaks teha, et vähendada kodus toidu raiskamist. *Käia harvem toidupoes / säilitada toitu õigesti, et ei toimuks toiduainete riknemist / kasutada ühe toidukorra ülejääke teiste toitade valmistamisel / anda heategevusele (toidukapid) / planeerida paremini toidukordi (nt koostada nädala menüü, osta ainult vajalikku kaupa).*

Üks õige vastus 1 punkt, kokku 2 punkti.

Aia- või toidujäätmetest saab teha komposti. Selgita, miks on kompostimine ökosüsteemi seisukohast kasulik. *Orgaaniline materjal muudetakse taimedele kättesaadavateks mineraalaineteks / see on taimedele väetiseks / suurendab mulla viljakust / see on vajalik aineringsse / tekib vähem jäätmeid.*

Õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 5 punkti.

20. Põhjenda, kuidas tõestavad järgmised näited evolutsiooni toimumist.

Näide	Põhjendus
Hundil on pikad ja teravad silmahambad, aga inimesel on need lühemad ja laiemad.	<i>Hunt on kiskja ja vajab teravamaid silmahambaid toitumiseks, kuid inimene on evolutsiooni käigus kujunenud segatoiduliseks, mistõttu on tema silmahambad muutunud mandunud elunditeks (rudimentideks).</i>
Inimese DNA järjestus erineb šimpansi omast 1,2 %, gorillast 1,6 %, paavianist 6,6 %.	<i>DNA uurimine ja võrdlemine annab teavet organismide suguluse ja evolutsiooni kohta / inimese lähim sugulane on šimpans / šimpans ja gorilla on inimese lähimad sugulased loomariigis.</i>
Imetajate ja teiste selgroogsete loodetel on varajases arenguetapis lõpuspilud.	<i>Lõpuspilude esinemine selgroogsete loodetel (sealhulgas ka imetajatel) viitab nende põlvnemisele lõpustega lähtevormist / imetajad ja selgroogsed on ühise põlvnemisega.</i>

Üks õige vastus 1 punkt (kui igas lahtris on sama vastus – kokku 1 punkt ülesande eest).

Ülesanne kokku 3 punkti.

21. Imetajad põlvnevad roomajatest. Uusaegkonnas suurenes imetajate arvukus ja liigirikkus oluliselt rohkem, võrreldes roomajatega.

Kirjelda kahe näite kaudu, millised imetajate kohastumised andsid neile arengus roomajate ees eelised.

Nad on püsisoojased – võimaldab levida poolustele lähematele ja mägedes kõrgematele aladele / neil on karvkate – kaitseb külma eest, võimaldab asuda elama jaheda kliimaga aladele, võimaldab püsisoojasust / loode areneb emakas – järglased on paremini kaitstud / sünnitavad väljaarenenud järglase, toidavad teda emapiimaga / vanemad hoolitsevad järglaste eest – suurem tõenäosus järglase ellujäämiseks / nad on osavamad liikujad, sest nende jäsemel on suunatud keha alla.

Üks õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 2 punkti.

22. Vaata joonist ja vasta küsimustele.

Mitu kraadi peaks olema kasvuhoone temperatuur, et kurgitaimed kasvaksid kõige kiiremini?

18-20

Mis juhtub kurgitaimede kasvukiirusega, kui temperatuur tõuseb üle 20 kraadi? *kasvukiirus ei tõuse*

Eestis kasvatatakse kurke nii kasvuhoones kui ka avamaal. Millise eelise annab kurkide kasvatamine kasvuhoones? *Kasvuhoones saab varasema saagi (või saaki aastaringi), sest on sobivam temperatuur.*

Üks õige vastus 1 punkt. Ülesanne kokku 3 punkti.