

I UZDEVUMS
VELC, PELĪTE, SALDU MIEGU! [50 P.] Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

I-1. Nervu sistēmas pamati [13.5 p.]

1.1. Jaut. [1.5 p.] Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2	3	4	5	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2. Jaut. [1 p.] Ieraksti divus orgānus, kas veido centrālo nervu sistēmu!

(1)

(2)

1.3. Jaut. [1 p.] Ieraksti divas divas šūnu grupas, kas pieder pie nervaudiem!

(1)

(2)

1.4. Jaut. [2 p.] Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.5. Jaut. [1 p.] Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.6. Jaut. [0.5 p.] Apvelc pareizo burtu!

(A) (B) (C) (D)

1.7. Jaut. [0.5 p.] Apvelc pareizo burtu!

(A) (B) (C) (D)

1.8. Jaut. [1.5 p.] Ieraksti burtus (A-F) pareizā secībā!

1	2	3	4	5	6
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

1.9. Jaut. [3 p.] Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.10. Jaut. [0.5 p.] Ieraksti endokrīnā dziedera nosaukumu!

1.11. Jaut. [1 p.] Ieraksti viena piemēra burtu katrā lauciņā!

1	2	3	4
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

I-2. Neparastie miega pētījumi [20.5 p.]**I-2.1. Miega viļņi un gulēšana ar vienu smadzeņu puslodi [9.5 p.]****2.1. Jaut. [1 p.]** Ieraksti savu paskaidrojumu!**2.2. Jaut. [1.5 p.]** Ieraksti atbilstoš burtu!

1	2	3	4	5	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3. Jaut. [0.5 p.] Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4. Jaut. [1.5 p.] Ieraksti savu skaidrojumu!**2.5. Jaut. [1.5 p.]** Ieraksti savu skaidrojumu!**2.6. Jaut. [3.5 p.]** Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b, c)!

(a)

(b)

(c)

I-2.2. Mistiskās miega funkcijas [11 p.]**2.7. Jaut. [2 p.]** Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b)!

(a)

(b)

2.8. Jaut. [3 p.] Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b, c)!

(a)

(b)

(c)

2.9. Jaut. [3.5 p.] Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b, c)!

(a)

(b)

(c)

2.10. Jaut. [2.5 p.] Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b)!

(a)

(b)

I-3. Par miega regulāciju, miega zālēm un nelegālajiem mutautiņiem [16 p.]**3.1. Jaut. [2.5 p.]** Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b, c)!

(a)

(b)

(c)

3.2. Jaut. [1.5 p.] Ieraksti savu skaidrojumu!**3.3. Jaut. [2.5 p.]** Ieraksti savu aprēķinu!

Ieraksti atbilstošo burtu!

1	2	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4. Jaut. [2 p.] Ieraksti savu skaidrojumu par katru jautājumu (a, b)!

(a)

(b)

3.5. Jaut. [1.5 p.] Ieraksti savu skaidrojumu!

3.6. Jaut. [2.5 p.] Apraksti savas darbības!

3.7. Jaut. [3.5 p.] Apraksti savas darbības!

II UZDEVUMS
DZELZS VĪRA MĪĻĀKAIS PROTEĪNS [50 p.]
Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

II-1. Hemoglobīna uzbūve un funkcija [10 p.]

II-1.1. Proteīnu jautājumi [5 p.]

1.1. Jaut. [1 p.] Kādi atomi eksistē hemoglobīna molekulā?

C	P	N	O	S	Si	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2. Jaut. [1 p.] (A – pirmējā; B – otrējā; C – trešējā; D – ceturtnējā struktūra)

1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3. Jaut. [1.5 p.] Nosauc vismaz 3 sānķēžu mijiedarbību veidus!

1.4. Jaut. [1.5 p.] Uzraksti struktūras līmeņus, kuri tiks bojāti, karsējot asinis! Pamato!

II-1.2. Mutācija gēnā maina proteīna struktūru [5 p.]

1.5. Jaut. [0.25 p.] Apvelc pareizo!

- a) Nolasīšanas rāmja nobīde
- b) Punktteida mutācija
- c) Hromosomas aberācija
- d) Indels (insercija vai delēcija)

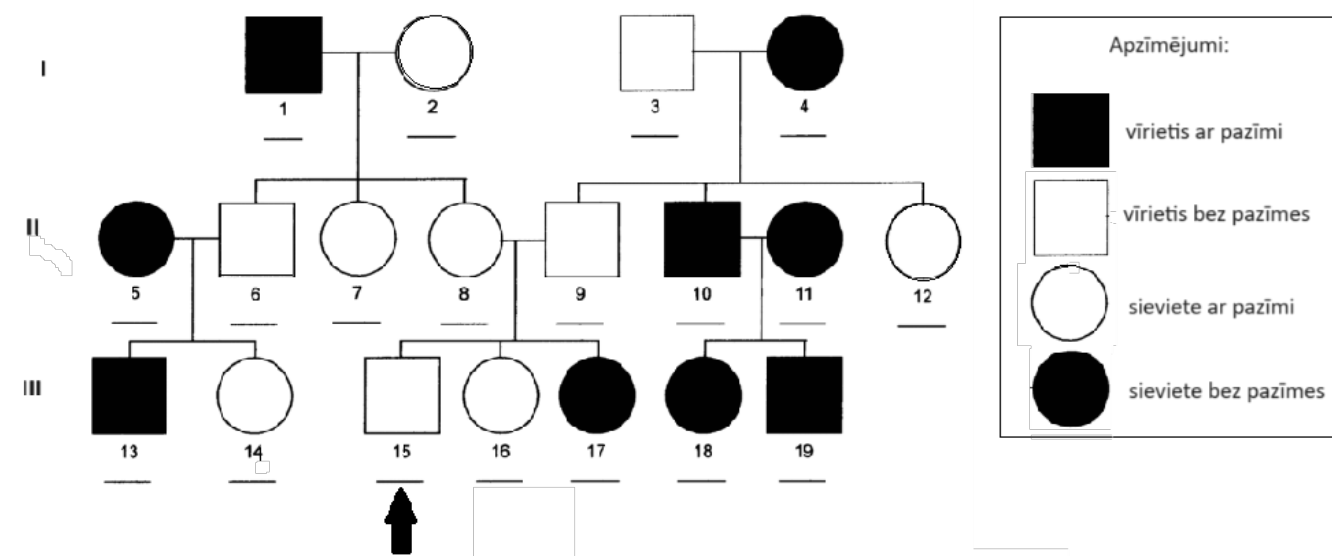
1.6. Jaut. [2 p.] Uzraksti abu alēļu aminoskābju sekvenču fragmentus!

Normāla HbA alēle	<input type="text"/>
Mutanta HbS alēle	<input type="text"/>

1.7. Jaut. [2.75 p.] Nosaki pozīciju, kurā sekvenca ir izmainīta, un salīdzini ar mutanto proteīnu!

II-2. Hemoglobīna ģenētika [20 p.]**II-2.1. Ciltskoku analīze [14 p.]**

2.1. Jaut. [1 p.] Nosauc vismaz vienu elementu, kas palīdzētu noteikt autosomāli recesīvu pazīmi!

2.2. Jaut. [3.5 p.]

2.3. Jaut. [1.5 p.] Piedāvā genotipu un izskaidro paredzamos rezultātus katrā gadījumā!

2.4. Jaut. [2.5 p.] Kāda ir varbūtība, ka bērns būs: 1) vesela meitene; 2) slimis zēns?

2.5. Jaut. [4 p.] Kāda ir varbūtība, ka būs: 1) 3 bērni: pirmais vesels zēns, otrais heterozigots (jebkāda dzimuma), trešais slimis zēns; 2) 5 bērni: 2 veselas meitenes, 2 veseli zēni un 1 slimā meitene; 3) 5 bērni: 1 meitene nēsātāja, 1 zēns nēsātājs, 3 slimi bērni?

2.6. Jaut. [1.5 p.] Uzzīmē ciltskoku iepriekšējā jautājuma 2.gadījumam!

II-2.2. Molekulārās ģenētikas metodes [6 p.]

2.7. Jaut. [1 p.] Kuru alēli (normālo vai ar mutāciju) šķēls šis restrikcijas enzīms? Atbilde pamato!

2.8. Jaut. [1.5 p.] Pretī katram genotipam ieraksti elektroforēzes rezultāta numuru!

Genotips	Elektroforēzes numurs
AA	
Aa	
aa	

2.9. Jaut. [1.5 p.] Kāpēc, tavuprāt, šo metodi nevar izmantot citu ģenētisku slimību testēšanai?

2.10. Jaut. [1 p.] Uzraksti, kurai alēlei hibridizēsies (komplementāri savienosies) ASO ar secību 5' -GACTCCTGAGGAGAAG

2.11. Jaut. [1 p.] Apvelc riņķīšus, kam atbilstu testa rezultāts personai ar HbSC slimību!

<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	hibridizēts ar A komplementāru ASO
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	hibridizēts ar a komplementāru ASO

II-3. Ekstra uzdevumi gudrīšiem [20 p.]

II-3.1. Hārdija–Veinberga likums [10 p.]

3.1. Jaut. [0.75 p.] Aprēķini p un q ! Parādi aprēķinu gaitu!

3.2. Jaut. [1.5 p.] Uzraksti visu 3 iespējamo genotipu frekvences!

3.3. Jaut. [1.25 p.] Aprēķini p un q , parādot aprēķinu gaitu!

3.4. Jaut. [4 p.] Kāda ir iegūtā χ^2 vērtība? Iekļauj aprēķinu gaitu!

3.5. Jaut. [1 p.] Vai populācija ir līdzsvarā? Pamato!

3.6. Jaut. [1.5 p.] Kā medicīnas attīstība var ietekmēt slimību izraisīto alēļu frekvenci?

II-3.2. Skābekļa transports [5 p.]

3.7. Jaut. [0.5 p.] No grafika II.7. nosaki P_{50} vērtību!

3.8. Jaut. [2 p.] Paskaidro, kāpēc ir nepieciešama zemāka afinitāte skābeklim!

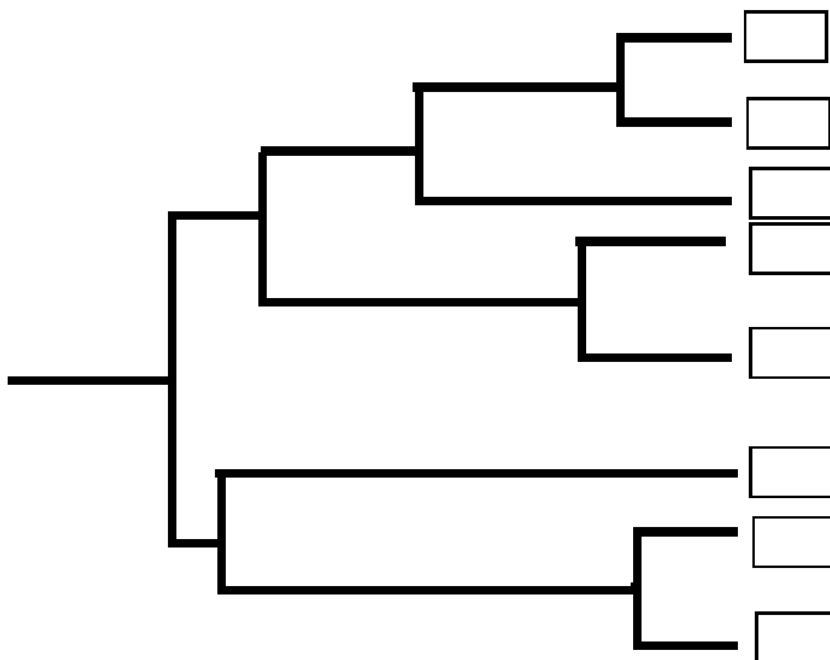
3.9. Jaut. [2.5 p.] Izskaidro, kas ir bufersistēma un kādēļ tāda ir vajadzīga!

II-3.3. Globāla gēnu ģimenes evolūcija [5 p.]

3.10. Jaut. [0.5 p.] Kā sauc šādu evolucionāru procesu?

3.11. Jaut. [0.5 p.] Izskaidro, kādēļ nav aizpildīta visa tabula!

3.12. Jaut. [4 p.] Aizpildi globāla gēnu/proteīnu ģimenes filoģenētisko koku!



III UZDEVUMS
FOTONU SKAITĪŠANA ACS TĪKLENĒ [50 P.]
Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

III-1. Vai mūsu acis ir īpašas? [20 p.]

1.1. Jaut. [3 p.] Pie bultiņas zīmējumā terminu norādi ar skaitli!

(1) tīklene, (2) radzene, (3) dzīslene, (4) cīpslene,
(5) ūdeņainais šķidrums (*aqueous humour*), (6) stiklveida ķermenis (*vitreous humour*).

1.2. Jaut. [1 p.]

(a)	<div></div>
(b)	<div></div>
(c)	<div></div>
(d)	<div></div>

1.3. Jaut. [6 p.] Pie M1 un M2 ir jāatzīmē, vai tā ir iekšējā vai ārējā robežmembrāna.

A	<div></div>	7	<div></div> (★)
K	<div></div>	8	<div></div>
L	<div></div>	9	<div></div>
N	<div></div>	10	<div></div>
P	<div></div>	M1	Iekšējā <input type="checkbox"/> / ārējā <input type="checkbox"/>
1	<div></div>	M2	Iekšējā <input type="checkbox"/> / ārējā <input type="checkbox"/>
3	<div></div> (★)	S1	<div></div> (★)
4b	<div></div> (★)	S2 & S4	<div></div> (★)
5	<div></div> (★)	S3 & S5	<div></div> (★)
6	<div></div> (★)	S6	<div></div>

1.4. Jaut. [10 p.] Balstoties uz doto tekstu un III.1. attēlu, atbilde uz sekojošajiem jautājumiem!

(I)

(II) Zem **8** / virs **M1** .

(III)

(IV)

(V) (a) Fotons sasniedz **8** pirms / pēc fotoreceptora. Kas notiktu?

(b) Struktūrām , un . Īss skaidrojums:

(c) Uz augšu / uz leju . Īss skaidrojums:

(VI)

(VII)

Fizikāls objekts . Īss pamatojums:(VIII)

(IX)

(X) Baltajai vielai: slāņi , un . Pelēkajai vielai: slāņi , un .
Skaidrojums:(XI) Kāda ir atbilde uz dzīvības, visuma un visa pārējā visbūtiskāko jautājumu? **III-2. Tumsā uzkāpu uz LEGO klucīša: minimālais fotonus skaits, ko cilvēka acs spēj redzēt [30 p.]****2.1. Jaut. [1.5 p.]** Veic aprēķinu!

2.2. Jaut. [7.5 p.] (Bonusa jautājums.) Izved vienādojumu

$$P_{\text{redz},K}(I) = 1 - e^{-\alpha I} \sum_{n=0}^{K-1} \frac{(\alpha I)^n}{n!}.$$

2.3. Jaut. [2.5 p.]

(a)

(b)

2.4. Jaut. [7.5 p.] (Bonusa jautājums.) Izved vienādojumu

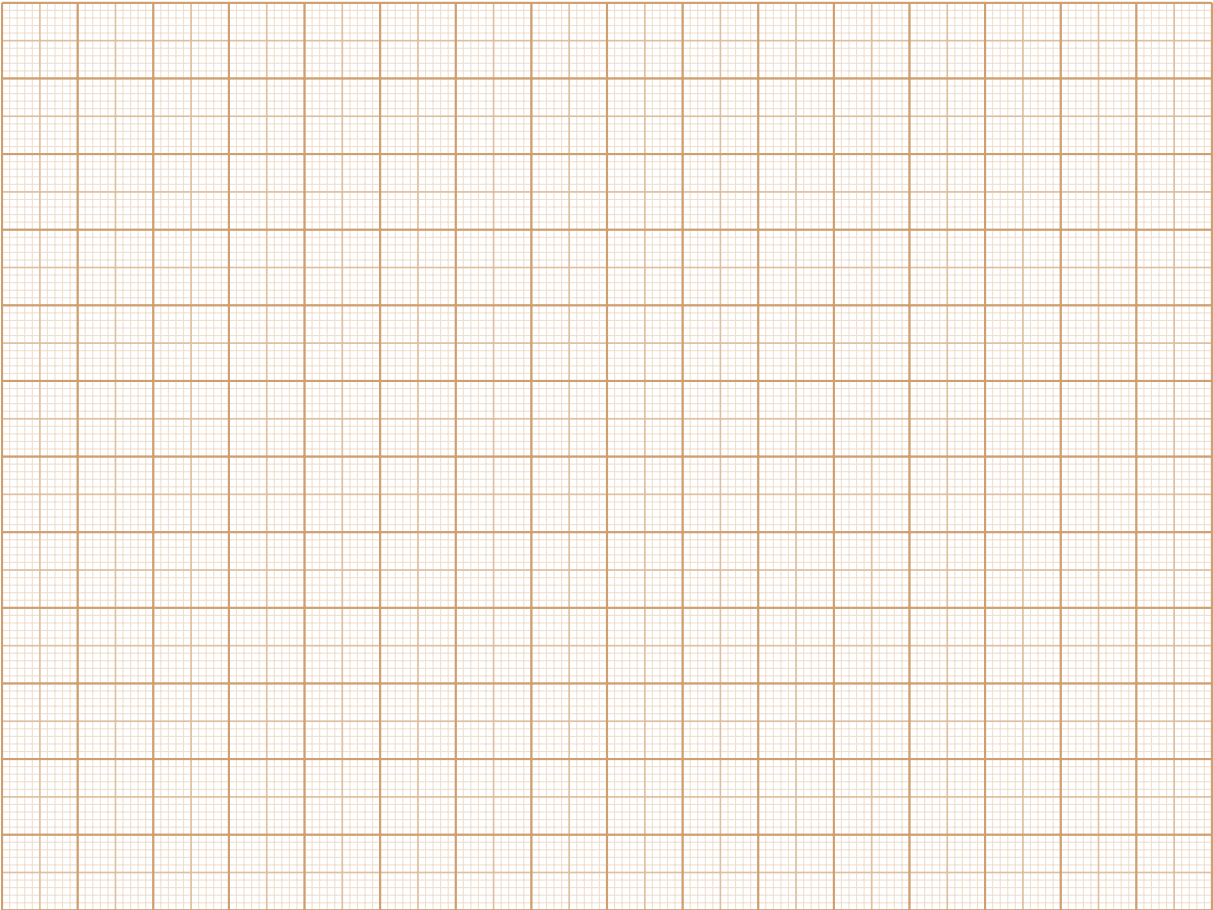
$$\ln\left(\frac{y}{x^K}\right) = -\alpha(1 - \delta)x + C.$$

2.5. Jaut. [13.5 p.] Tabula aprēķiniem: (*Ievēro!* y ir jāpārveido varbūtībā $0 \leq y \leq 1$.)

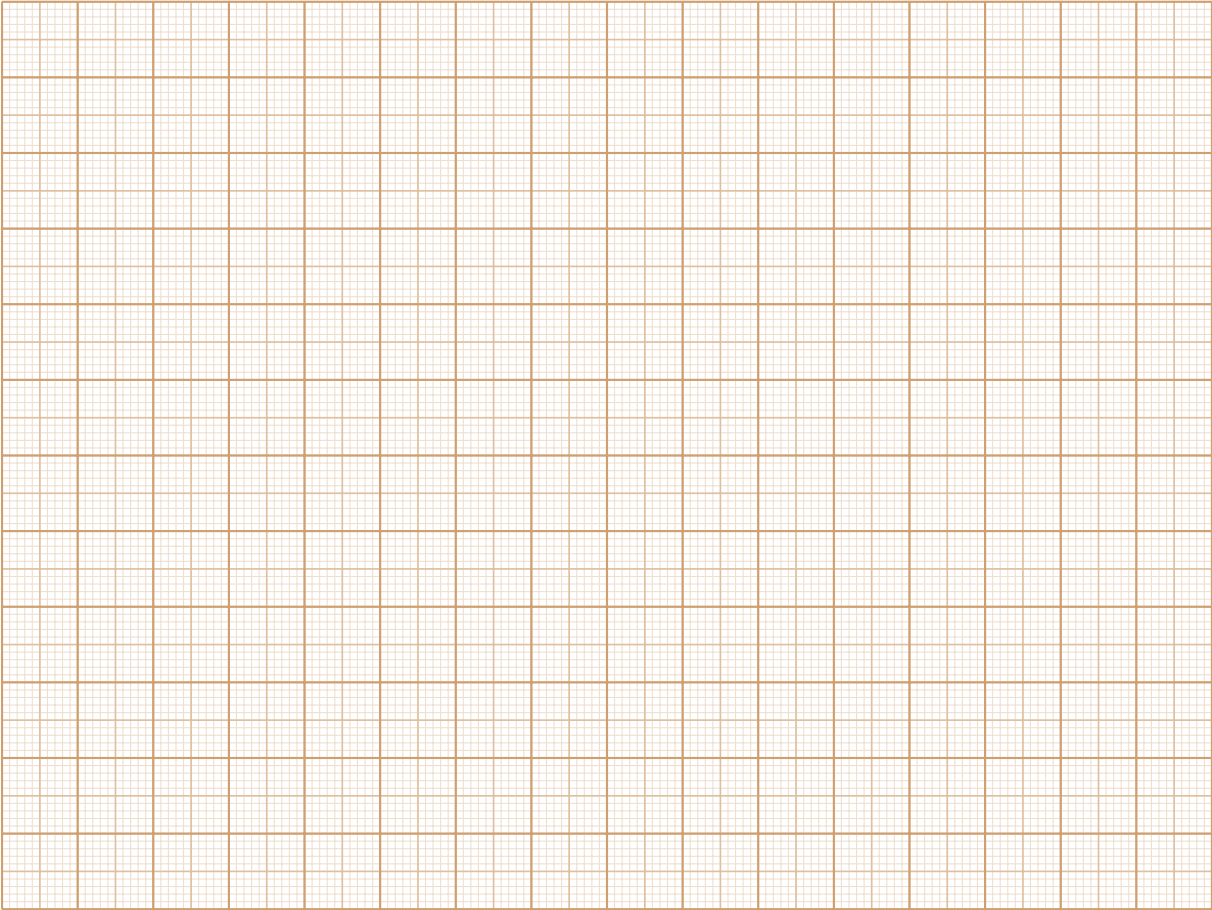
S.H.			S.S.			M.H.P.		
x	$100y$	$\log(y/x^K)$	x	$100y$	$\log(y/x^K)$	x	$100y$	$\log(y/x^K)$
37,1	0	—	24,1	0	—	37,6	6	—
58,5	7,5		37,6	4		58,6	6	
92,9	40		58,6	18		91	24	
148,6	80		91	54		141,9	66	
239,3	97,5		141,9	94		221,3	88	
386,4	100	—	221,3	100	—	342,8	100	—

Vieta koeficientu α_H , α_S un α_P aprēķiniem no līknes; $\alpha_H = \boxed{}$, $\alpha_S = \boxed{}$ un $\alpha_P = \boxed{}$.

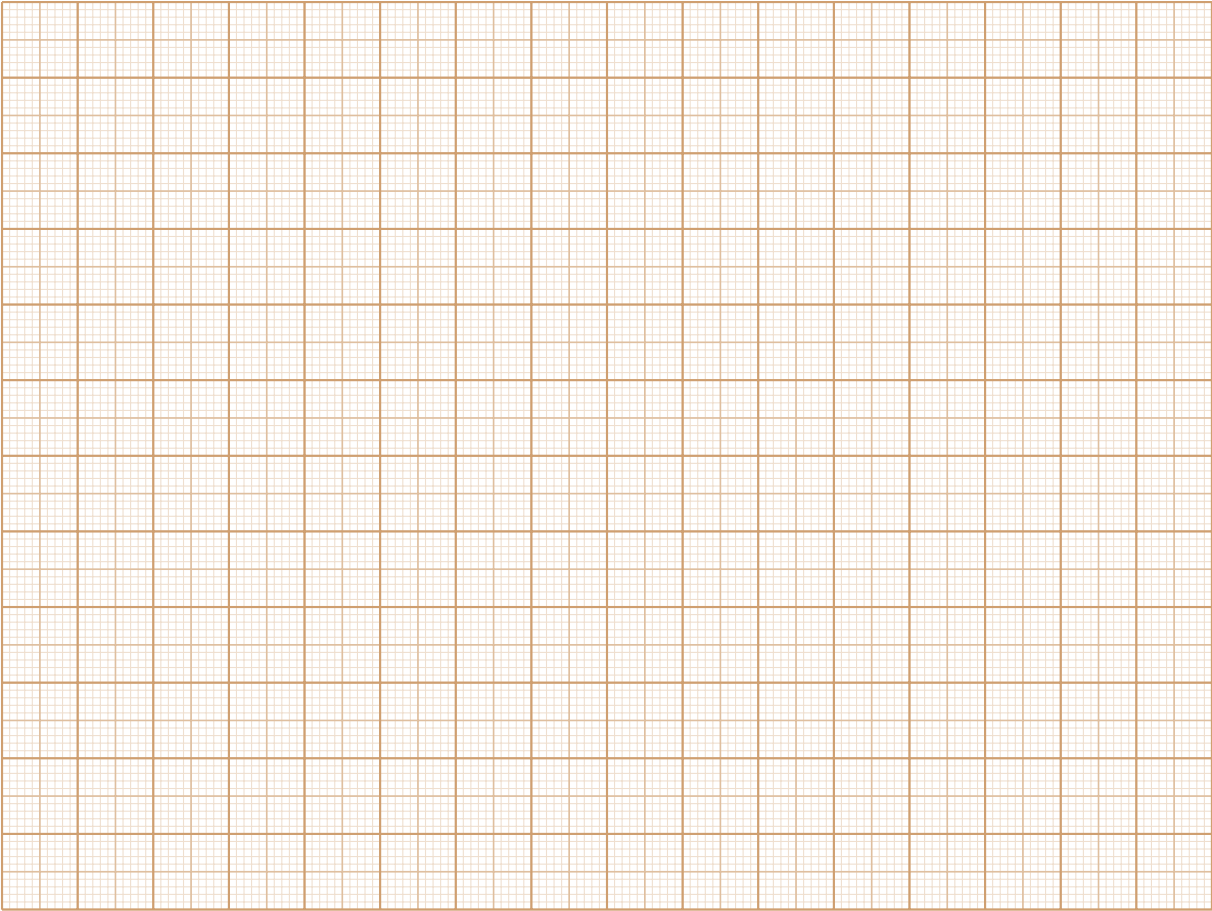
Vieta grafikam; S.H. *Neazmirsti uzrakstīt grafika nosaukumu!*



Vieta grafikam; S.S.



Vieta grafikam; M.P.H.



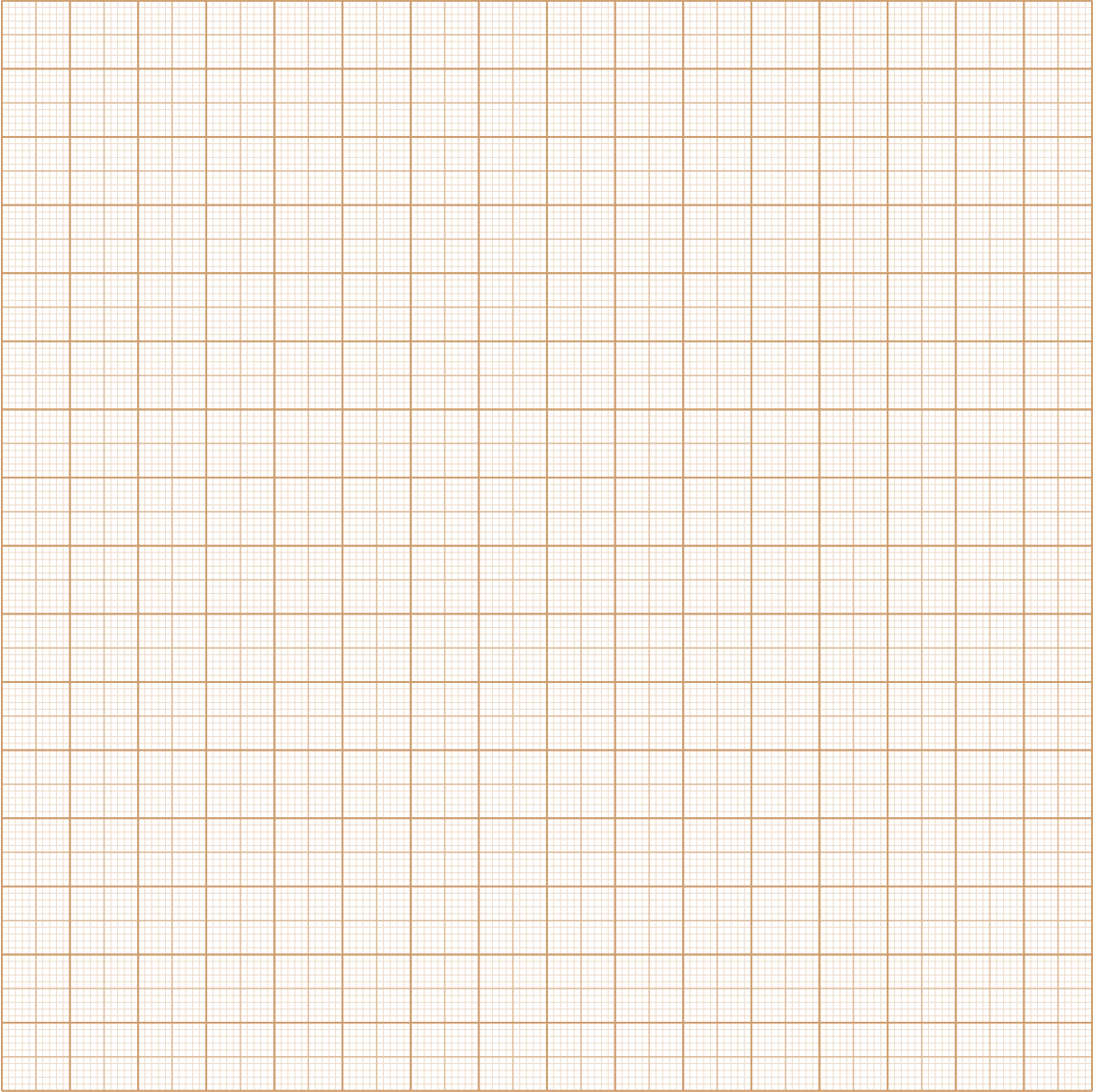
2.6. Jaut. [6 p.] Tabula aprēķiniem:

S.H.			S.S.			M.H.P.		
x	$\alpha_H x$	$100y$	x	$\alpha_S x$	$100y$	x	$\alpha_P x$	$100y$
37,1		0	24,1		0	37,6		6
58,5		7,5	37,6		4	58,6		6
92,9		40	58,6		18	91		24
148,6		80	91		54	141,9		66
239,3		97,5	141,9		94	221,3		88
386,4		100	221,3		100	342,8		100

Tabula liknes aprēķinam.

x	
$P_{\text{redz},K}(x)$	
x	
$P_{\text{redz},K}(x)$	

Vieta grafikam.



2.7. Jaut. [2 p.]**2.8. Jaut. [4.5 p.]**

(a)

(b) Nūjiņa ☐ / vāļite ☐ / abi līdzvērtīgi ☐. Īss skaidrojums:

(c)

IV UZDEVUMS
SMAGAIS METĀLS [50 P.]
Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

IV-1. Kā smagie metāli nonāk augos [14,5 p.]

1.1. Jaut. [4,5 p.]

- | | |
|---|---|
| (1.) <input style="width: 250px;" type="text"/> | (6.) <input style="width: 250px;" type="text"/> |
| (2.) <input style="width: 250px;" type="text"/> | (7.) <input style="width: 250px;" type="text"/> |
| (3.) <input style="width: 250px;" type="text"/> | (8.) <input style="width: 250px;" type="text"/> |
| (4.) <input style="width: 250px;" type="text"/> | (9.) <input style="width: 250px;" type="text"/> |
| (5.) <input style="width: 250px;" type="text"/> | |

1.2. Jaut. [2,5 p.]

1.3. Jaut. [1,5 p.]

- | | |
|---|--|
| B | |
| C | |
| D | |

1.4. Jaut. [0,75 p.]

- | | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

1.5. Jaut. [0,5 p.]

1.6. Jaut. [1 p.]

1.7. Jaut. [0,25 p.]

- (A) antropogēnie (B) biotiskie (C) abiotiskie

1.8. Jaut. [1,25 p.]

- (A) sauszemes augi (C) ūdens augi, kas atrodas pilnībā zem ūdens
(B) ūdens augi, kam tikai saknes atrodas ūdenī (D) visiem risks ir vienāds

1.9. Jaut. [0,75 p.]

A	
B	
C	

1.10. Jaut. [1,5 p.]**IV-2. Fitoremediācija [20 p.]****2.1. Jaut. [1 p.]****2.2. Jaut. [2 p.]**

2.3. Jaut. [2 p.]

2.4. Jaut. [2 p.]

2.5. Jaut. [2 p.]

2.6. Jaut. [4 p.]

2.7. Jaut. [3 p.]

2.8. Jaut. [4 p.]

--

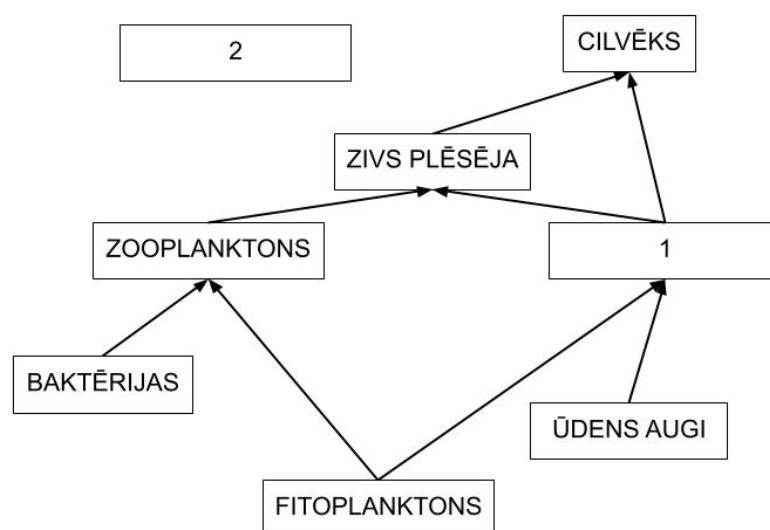
IV-3. Jo smagāka zivs, jo labāk? [15,5 p.]

3.1. Jaut. [7 p.]

Nr.	Orgāns	Funkcija
11		
10		
3		
14		
13		
5		
1		

3.2. Jaut. [2 p.]

1	
2	



IV.1. Attēls. Barības tīkls

3.3. Jaut. [1,5 p.]

3.4. Jaut. [1 p.]

3.5. Jaut. [4 p.]

V UZDEVUMS
ATŠIFRĒ SUGU [35 P.]
Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

V-1. Erekti elongētā oga [3 p.]

- 1.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 1.2. Jaut. [0.5 p.] A:
- 1.3. Jaut. [1 p.] B:

V-2. Nāc! redz, kādu labumu es atradu! [3.5 p.]

- 2.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 2.2. Jaut. [1 p.] Jā, ir ; nē, nav . Ja, jā:
- 2.3. Jaut. [1 p.] Barošanās veids:

V-3. Polska!! [5 p.]

- 3.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 3.2. Jaut. [1 p.] Y:
- 3.3. Jaut. [1 p.] A:
- 3.4. Jaut. [1 p.] B: un C:
- 3.5. Jaut. [0.5 p.] D:

V-4. Viduslaikos domāja, ka odziņas uzspraustas uz muguras [5 p.]

- 4.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 4.2. Jaut. [0.5 p.] A:
- 4.3. Jaut. [1.5 p.] Y:
- 4.4. Jaut. [1.5 p.] Z:

V-5. Floridas vīrietis iemauca ar pannu pa degunu [3.5 p.]

- 5.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 5.2. Jaut. [1 p.] A:
- 5.3. Jaut. [1 p.] Y:

V-6. Saldējums ziemā?! [3 p.]

- 6.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 6.2. Jaut. [0.5 p.] A:
- 6.3. Jaut. [1 p.] Y: un Z:

V-7. Apekša mednieks vai mājdzīvnieks? [3 p.]

- 7.1. Jaut. [1.5 p.] X:
- 7.2. Jaut. [1 p.] Dzimta:
- 7.3. Jaut. [0.5 p.] A:

V-8. Vācijas karogā ir dzeltens vai zelts? [2.5 p.]**8.1. Jaut. [1.5+5 p.] X:** **8.2. Jaut. [1 p.]** Īpašības:

--

V-9. Piramīdu ielokā majestāte staigā [2.5 p.]**9.1. Jaut. [1.5 p.] X:** **9.2. Jaut. [1 p.] A:** **V-10. Erektu auglķopu ielokā man palika bail [4 p.]****10.1. Jaut. [1.5 p.] X:** **10.2. Jaut. [1.5 p.]**

Nodalījums	<input type="text"/>
Klase	<input type="text"/>
Dzimta	<input type="text"/>

10.3. Jaut. [1 p.] Izplatīšanās veids:

--

VI UZDEVUMS
BŪRIS. [50 P.]
Atbilžu lapa

Komandas nosaukums: _____

VI-1. Gatavošanās fāze [10 p.]

Ieraksti katra jautājuma pareizās atbildes burtu!

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VI-2. Rezultātu analīze [22 p.]

2.1. Jaut. [1 p.]

Ieraksti katra jautājuma pareizās atbildes burtu!

2.2	2.3	2.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.5. Jaut. [8 p.]

Krāsa	R_f vērtība
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ieraksti jautājuma pareizās atbildes burtu!

2.6	2.7	2.8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.9. Jaut. [4 p.]

R_f vērtība, 1 – visaugstākā	Pigments
1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>

Ieraksti jautājuma pareizās atbildes burtu!

2.10	2.11	2.12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>