

Perustehtäviä

Tehtävä 1.

1) Musta dominoiva, valkoinen resessiivinen

	Naaras	Uros
Fenotyyppi	Valkoinen	Musta
Genotyyppi	vv	VV

	V	V
v	Vv	Vv
v	Vv	Vv

Jälkeläiset Genotyyppi Vv 100 %
 Fenotyyppi Mustia 100 %

2) Musta dominoiva, valkoinen resessiivinen

	Naaras	Uros
Fenotyyppi	Valkoinen	Musta
Genotyyppi	vv	Vv

	V	v
v	Vv	vv
v	Vv	vv

Jälkeläiset Genotyyppi Vv 50 % ja vv 50 % eli 1:1
 Fenotyyppi Mustia 50 % ja valkoisia 50 %

3) Musta dominoiva, valkoinen resessiivinen

	Naaras	Uros
Fenotyyppi	valkoinen	??
Genotyyppi	vv	??

Kaikki jälkeläiset mustia eli jälkeläisten ainoa mahdollinen genotyyppi Vv, koska äiti on vv (valkoinen). Silloin isän on oltava VV, jotta syntyy mustia jälkeläisiä.

Perustelu risteytyskaaviolla.

	V	V
v	Vv	Vv
v	Vv	Vv

Jälkeläiset Genotyyppi Vv 100 %
Fenotyyppi Mustia 100 %

Vast. Isän on oltava VV, jotta kaikki jälkeläiset ovat mustia.

Tehtävä 2.

Pitkäsiipinen koiras ja lyhyt siipinen naaras

	Naaras	Koiras
Fenotyyppi	Lyhyt siipinen	Pitkäsiipinen
Genotyyppi	pp	Pp

→ pitkäsiipisyys dominoiva

	P	p
p	Pp	pp
p	Pp	pp

Jälkeläiset Genotyyppi Pp 50 % ja pp 50 % eli 1:1
Fenotyyppi pitkäsiipisiä 50 % ja lyhyt siipisiä 50 %

Tehtävä 3.

Musta dominoiva, valkoinen resessiivinen, molemmat heterotsygootteja

	Naaras	Uros
Fenotyyppi	Musta	Musta
Genotyyppi	Vv	VV

	V	v
V	VV	Vv
v	Vv	vv

Jälkeläiset Genotyyppi Vv 50 % ja VV 50 % eli 1:1
Fenotyyppi Mustia 100 %

Letaalialleeli

Tehtävä 1.

Vinosiipisyys dominoiva ja letaali homotsygoottisena

Naaras Uros

Fenotyyppi vinosiipinen ei vinosiipinen

Genotyyppi Dd dd

	d	d
D	Dd	Dd
d	dd	dd

Jälkeläiset Genotyyppi Dd 50 % ja dd 50 % eli 1:1

Fenotyyppi Vinosiipisiä 50 % ja ei vinosiipisiä 50 %

Tehtävä 2.

Vinosiipisyys dominoiva ja letaali homotsygoottisena.

Naaras Uros

Fenotyyppi vinosiipinen vinosiipinen

Genotyyppi Dd Dd

	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

Jälkeläiset Genotyyppi Dd 66 % ja dd 34 % eli 2:1, koska DD letaali

Fenotyyppi Vinosiipisiä 100 %

Välimuotoinen periytyminen

Tehtävä 1.

Fenotyyppi Punainen Valkoinen

Genotyyppi $C^P C^P$ $C^V C^V$

	C^V	C^V
C^P	$C^P C^V$	$C^P C^V$
C^P	$C^P C^V$	$C^P C^V$

Jälkeläiset Genotyyppi $C^P C^V$ 100 %

Fenotyyppi Vaaleanpunaisia 100 %

Tehtävä 2.

Fenotyyppi Vaaleanpunainen Vaaleanpunainen

Genotyyppi $C^P C^V$ $C^P C^V$

	C^P	C^V
C^P	$C^P C^P$	$C^P C^V$
C^V	$C^P C^V$	$C^V C^V$

Jälkeläiset Genotyyppi $C^P C^P$ 25 % $C^P C^V$ 50 %, $C^V C^V$ 25 % ja eli 1:2:1

Fenotyyppi Punaisia 25 %, Vaaleanpunaisia 50 % ja valkoisia 25 %

Tehtävä 3.

Fenotyyppi Valkoinen Vaaleanpunainen

Genotyyppi $C^V C^V$ $C^P C^V$

	C^P	C^V
C^V	$C^P C^V$	$C^V C^V$
C^V	$C^P C^V$	$C^V C^V$

Jälkeläiset Genotyyppi $C^P C^V$ 50 %, $C^V C^V$ 50% ja eli 1:1

Fenotyyppi Vaaleanpunaisia 50 % ja valkoisia 50 %

Yhteisvallitseva periytyminen

Tehtävä 1.

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	O	A
Genotyyppi	ii	I ^A i

	I ^A	i
i	I ^A i	ii
i	I ^A i	ii

Jälkeläiset Genotyyppi I^Ai 50 %, ii 50 % ja eli 1:1
Fenotyyppi O 50 % ja A 50 %

Tehtävä 2.

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	AB	O
Genotyyppi	I ^A I ^B	ii

	i	i
I ^A	I ^A i	I ^A i
I ^B	I ^B i	I ^B i

Jälkeläiset Genotyyppi I^Ai 50 %, I^Bi 50 % ja eli 1:1
Fenotyyppi A 50 % ja B 50 %

Tehtävä 3.

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	B	O
Genotyyppi	$I^B i$	ii

	i	i
I^B	$I^B i$	$I^B i$
i	ii	ii

Jälkeläiset Genotyyppi $I^B i$ 50 %, ii 50 % ja eli 1:1
Fenotyyppi B 50 % ja O 50 %

TAI

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	B	O
Genotyyppi	$I^B I^B$	ii

	i	i
I^B	$I^B i$	$I^B i$
I^B	$I^B i$	$I^B i$

Jälkeläiset Genotyyppi $I^B i$ 100 %
Fenotyyppi B 100 %

Tehtävä 4.

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	B	A
Genotyyppi	$I^B i$	$I^A i$

	I^A	i
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$
i	$I^A i$	ii

Jälkeläiset Genotyyppi $I^A i$ 25 %, $I^B i$ 25 %, ii 25 %, $I^A I^B$ 25 % ja eli 1:1: 1:1
 Fenotyyppi A 25 % ja B 25 %, O 25 % ja AB 25 %

TAI

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	B	A
Genotyyppi	$I^B I^B$	$I^A I^A$

	I^A	I^A
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^A$
I^B	$I^A I^B$	$I^A I^B$

Jälkeläiset Genotyyppi $I^A I^B$ 100 %
 Fenotyyppi AB 100 %

TAI

Isä Äiti
Fenotyyppi B A
Genotyyppi $I^B i$ $I^A I^A$

	I^A	I^A
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^A$
i	$I^A i$	$I^A i$

Jälkeläiset Genotyyppi $I^A I^B$ 50 %, $I^A i$ 50 % eli 1:1
Fenotyyppi AB 50 % ja A 50 %

TAI

Isä Äiti
Fenotyyppi B A
Genotyyppi $I^B I^B$ $I^A i$

	I^A	i
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$
I^B	$I^A I^B$	$I^B i$

Jälkeläiset Genotyyppi $I^A I^B$ 50 %, $I^B i$ 50 % eli 1:1
Fenotyyppi AB 50% ja B 50 %

Sukupuoleen sidottu ominaisuus

Tehtävä 1.

1) Isä on sairas ja äiti on terve

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	XY	XX

	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi XX 50 %, XY 50 %

Fenotyyppi terveitä tyttöjä 50% ja sairaita poikia 50 %, koska pojat perivät sairaan Y-kromosomin isältä.

2)

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	terve	terve
Genotyyppi	XY	XX

	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi XX 50 %, XY 50 %

Fenotyyppi terveitä kaikki, koska isä ei ole sairas

Tehtävä 2.

1) resessiivisesti ja äiti on terve kantaja ja isä terve

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	terve	terve kantaja
Genotyyppi	XY	X X _d

	X	X _d
X	XX	XX _d
Y	XY	X _d Y

Jälkeläiset Genotyyppi XX 25 %, XY 25 %, XX_d 25% ja X_dY 25 %, 1: 1: 1: 1

Fenotyyppi terveitä tyttöjä 50%, joista 25 % kantajia ja sairaita poikia 25 % ja terveitä poikia 25 %.

2) dominoivasti ja äiti on sairas ja isä terve?

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	terve	sairas
Genotyyppi	XY	X _D X

	X _D	X
X	X _D X	XX
Y	X _D Y	XY

Jälkeläiset Genotyyppi XX 25 %, XY 25 %, X_D X 25% ja X_D Y 25 %, 1: 1: 1: 1

Fenotyyppi 50 % lapsista terveitä ja 50 % sairaita ja sama 50 % tytöistä sairaita ja 50 % pojista sairaita

TAI

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	terve	sairas
Genotyyppi	XY	$X_D X_D$

	X_D	X_D
X	$X_D X$	$X_D X$
Y	$X_D Y$	$X_D Y$

Jälkeläiset Genotyyppi $X_D X$ 50% ja $X_D Y$ 50 %, 1: 1
Fenotyyppi Kaikki lapset sairaita

3) resessiivisesti

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	$X_d Y$	XX

	X	X
X_d	$X_d X$	$X_d X$
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi $X_d X$ 50% ja XY 50 %, 1: 1
Fenotyyppi Kaikki pojat terveitä ja tytöt sairauden terveitä kantajia

TAI

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve, kantaja
Genotyyppi	$X_d Y$	XX_d

	X	X_d
X_d	XX_d	$X_d X_d$
Y	XY	$X_d Y$

Jälkeläiset Genotyyppi $X_d X$ 25%, $X_d X_d$ 25 %, XY 25 % ja $X_d Y$ 25 %, 1: 1: 1: 1
Fenotyyppi Lapsista 50 % terveitä ja 50 % sairaita. Puolet tytöistä kuitenkin kantajia.

4) dominoiva

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	$X_D Y$	XX

	X	X
X_D	$X_D X$	$X_D X$
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi $X_D X_D$ 50 %, XY 50 %, 1: 1
Fenotyyppi 50 % lapsista terveitä ja 50 % sairaita. Kaikki tytöt sairaita ja pojat terveitä.

Tehtävä 3.

Tarkastele kaaviota A

1) Autosomi, dominoiva

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	Kk	kk

	k	k
K	Kk	Kk
k	kk	kk

Vast sekä lapsella 1 että 2 mahdollisuudet samat:

Jälkeläiset Genotyyppi Kk 50 %, kk 50 %, 1: 1

Fenotyyppi 50 % mahdollisuus, että terve ja 50 % mahdollisuus, että
sairas.

2) Autosomi, resessiivinen

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve, kantaja
Genotyyppi	mm	Mm

	M	m
m	Mm	mm
m	Mm	mm

Vast sekä lapsella 1 että 2 mahdollisuudet samat:

Jälkeläiset Genotyyppi Mm 50 %, mm 50 %, 1: 1

Fenotyyppi 50 % mahdollisuus, että terve kantaja ja 50 %
mahdollisuus, että sairaa.

3) Autosomi resesiivinen

Äiti terve, ei kantaja

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	mm	MM

	M	M
m	Mm	Mm
m	Mm	Mm

Jälkeläiset Genotyyppi Mm 100 %,
Fenotyyppi 100 % mahdollisuus, että terve.

Vast. Mahdotonta, koska perheessä on sairas lapsi.

4) X-kromosomi, dominoiva

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	$X_D Y$	XX

	X	X
X_D	$X_D X$	$X_D X$
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi $X_D X_D$ 50 %, XY 50 %, 1: 1

Fenotyyppi 50 % lapsista terveitä ja 50 % sairaita. Kaikki tytöt sairaita ja pojat terveitä.

Vast. Mahdotonta, koska poika on sairas. Pojan tulisi periä sairaa X-kromosomi äidiltä, mutta äiti on terve. Tyttö on terve ja tytöt perivät X-kromosomin isältä ja dominoiva sairaus näkyisi tytöissä.

Tarkastele kaaviota B

1) Autosomi, dominoiva

Autosomi, dominoiva

Isä Äiti

Fenotyyppi sairas terve

Genotyyppi Kk kk

	k	k
K	Kk	Kk
k	kk	kk

Jälkeläiset Genotyyppi Kk 50 %, kk 50 %, 1: 1

Fenotyyppi 50 % mahdollisuus, että terve ja 50 % mahdollisuus, että sairas.

TAI

Autosomi, dominoiva

Isä Äiti

Fenotyyppi sairas sairas

Genotyyppi Kk Kk

	K	k
K	KK	Kk
k	Kk	kk

Jälkeläiset Genotyyppi KK 25 %, Kk 50 %, kk 25 %, 1: 2: 1

Fenotyyppi 25 % mahdollisuus, että terve ja 75 % mahdollisuus, että sairas.

TAI

Mahdollisuus, että toinen vanhemmista on dominoivan sairauden suhteen homotsygootti on mahdoton, koska silloin lapsi perisi aina sairaan alleelin ja perheessä ei voisi olla lainkaan terveitä lapsia.

Vast.

Äiti voi olla joko sairas (Kk) tai terve (kk), mutta ei sairas (KK), koska perheessä on terve lapsi.

Lapsi 2 riippuu äidin genotyypistä.

Jos äiti sairas (Kk), niin genotyyppien todennäköisyydet ovat KK 25 %, Kk 50 %, kk 25 %, 1: 2: 1. Ja fenotyypeissä on 25 % mahdollisuus, että terve ja 75 % mahdollisuus, että sairas.

Jos äiti terve (kk), niin genotyyppien todennäköisyydet ovat Kk 50 %, kk 50 %, 1: 1. Fenotyyppien kohdalla 50 % mahdollisuus, että terve ja 50 % mahdollisuus, että sairas.

2) autosomi, resessiivinen

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve, kantaja
Genotyyppi	kk	Kk

	K	k
k	Kk	kk
k	Kk	kk

Jälkeläiset Genotyyppi Kk 75 %, kk 25 %, 3: 1

Fenotyyppi 75 % mahdollisuus, että terve ja 25 % mahdollisuus, että sairas.

Resessiivisissä sairauksissa lapsi on sairas, jos perii sairaan alleelin molemmilta vanhemmiltaan. Jos molemmat vanhemmat ovat resessiivisen sairausalleelin suhteen homotsygotteja perheeseen ei voi syntyä tervettä lasta. Jos äiti ei kannata sairautta, yksikään lapsista ei sairastu, koska perii aina terveen alleelin äidiltään.

Vast. Voi periä autosomissa resessiivisesti.

Äidin genotyyppi on Kk ja fenotyyppi terve kantaja.

Lapsen 2 genotyyppien todennäköisyydet ovat 75 % Kk ja 25 % kk. Fenotyypiltään lapsi on 75 % mahdollisuudella terve ja 25 % mahdollisuudella sairas.

3) X-dominoiva

	Isä	Äiti
Fenotyyppi	sairas	terve
Genotyyppi	$X_D Y$	XX

	X	X
X_D	$X_D X$	$X_D X$
Y	XY	XY

Jälkeläiset Genotyyppi $X_D X_D$ 50 %, XY 50 %, 1: 1

Fenotyyppi 50 % lapsista terveitä ja 50 % sairaita. Kaikki tytöt sairaita ja pojat terveitä.

Vast. Äidin mahdollista sairautta ei tarvitse tutkia, koska perheessä on terve tyttö. Tyttö ei voi olla terve, jos tauti periytyy X-kromosomissa dominoivasti, koska tytöt perivät toisen X-kromosominsa isältä.