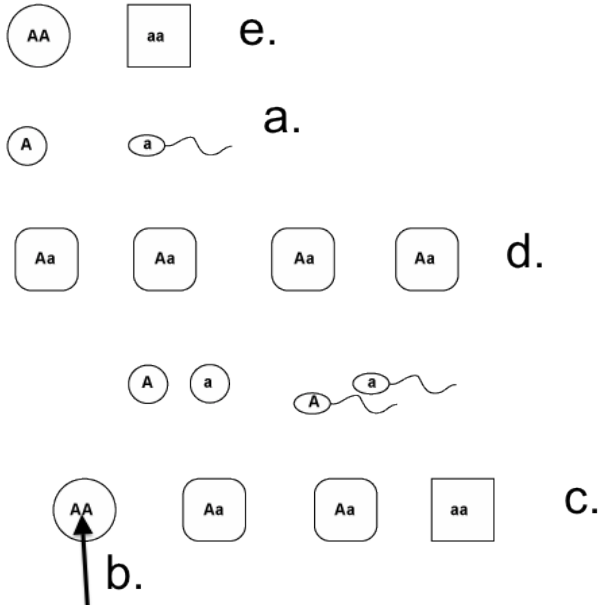


Luku 13

1. Termit



Vastaus: a= sukusolut

b= genotyyppi

c= F2-polvi

d= F1-polvi

e= P-polvi

2. Termien erot

- a. Fenotyyppi ja genotyyppi

Vastaus: fenotyyppi on yksilön ilmiäisy, genotyyppi geenien muodostama kokonaisuus. Fenotyyppi = genotyyppi + ympäristö

- b. Homotsygoottinen ja heterotsygoottinen

Vastaus: homotsygoottinen, samat alleelit kromosomeissa. Heterotsygoottinen, erilaiset alleelit kromosomeissa.

- c. Geeni ja alleeli

Vastaus: geeni tuottaa proteiinia tai rna:ta. Alleeli on geenin muoto.

- d. Haploidinen ja diploidinen

Vastaus: haploidinen, yksi kromosomisto. Diploidinen, kaksi kromosomistoa.

- e. P-polvi ja F-polvi

Vastaus: P-polvi, vanhempien sukupolvi. F-polvi, jälkeläisten sukupolvi

3. Termien määritelmät

Määrittää heterotsygootin fenotyypin	Dominoiva alleeli
--------------------------------------	-------------------

Symbioosi 2 VASTAUKSET

Ei vaikuta heterotsygootin fenotyyppiin	Resessiivinen alleeli
Yksilön kaikki geenit	Genotyyppi
Yksilöt ulkoiset ominaisuudet	Fenotyyppi
Samasta geenistä on kaksi samaa alleelia	Homotsygoottinen
Samasta geenistä on kaksi eri alleelia	Heterotsygoottinen
Selvittää tutkittavan yksilön genotyyppin	Testiristeytys
Tutkitaan yhden geenin periytymistä	Monohybridiristeytys

4. Korvan nipukallisuuden periytyminen

- Millainen voi olla nipukattomien korvien omaavan henkilön genotyyppi?
Vastaus: nn
- Millainen voi olla nipukallisten korvien omaavan henkilön genotyyppi?
Vastaus: Nn tai NN
- Millaisia jälkeläisiä voivat saada kaksi henkilöä, joiden korvissa ei ole nipukoita?
Vastaus: vain nn-tyypin (nipukattomia)
- Millaisia jälkeläisiä voivat saada kaksi henkilöä, joiden korvissa on nipukat?
Vastaus: nipukallisia tai nipukattomia (jos molemmat heterotsygootteja)

5. Banaanikärpään silmien väri

- Millaisia sukusoluja P-polven yksilöt tuottavat?
Vastaus: Punasilmäinen=R, ruskeasilmäinen=r
- Millaisia jälkeläisiä F₁-polvessa on?
Vastaus: Kaikki punasilmäisiä, genotyyppi Rr
- Tutkija risteyttää F₁-polven yksilöitä keskenään. Millaisia jälkeläisiä F₂-polvessa on ja missä lukusuhteessa?
Vastaus: Punasilmäisiä homotsygootteja (RR) 25%
Punasilmäisiä heterotsygootteja (Rr) 50%
Ruskeasilmäisiä homotsygootteja (rr) 25%
- Tutkija risteyttää F₂-polven punasilmäisiä yksilöitä keskenään
 - Millä todennäköisyydellä punasilmäinen yksilö on heterotsygoottinen?
Vastaus: punasilmäisiä on yhteensä 75%. Näistä heterotsygootteja on 2/3 eli 67%
 - Millä todennäköisyydellä paritukseen valittavat punasilmäiset yksilöt ovat molemmat heterotsygoottisia?
Vastaus: $0,667 \cdot 0,667 = 0,444 = 44\%$ todennäköisyydellä

- iii. Kuinka suuri osa F_3 -polven yksilöistä on ruskeasilmäisiä, jos F_2 -polvesta lisääntyivät vain punasilmäiset yksilöt?
Vastaus: punasilmäisistä molemmat ovat heterotsygootteja 44% todennäköisyydellä. Ne tuottavat 25% ruskeasilmäisiä jälkeläisiä.
Yhteensä siis $0,444 \cdot 0,25 = 0,111 = 11\%$

6. Herneen muoto

- a. Kumpi ominaisuus on dominoiva? Perustele.
Vastaus: sileäherneisyys on dominoiva. Jos se olisi resessiivinen, kaikki jälkeläiset olisivat sileitä.
- b. Millaisia P-polven vanhempien genotyytit ovat? Merkitse dominoivaa ominaisuutta isolla H:lla ja resessiivistä pienellä h:lla.
Vastaus: molemmat heterotsygootteja (Hh)
- c. Eräästä risteytyksestä syntyi 274 sileitä herneitä ja 92 ryppyisiä herneitä tuottavaa yksilöä. Vastaako tulos Mendelin periaatteita?
Vastaus: $92 / (92+274) = 0,251366 \approx 25\% \rightarrow$ Vastaa Mendelin periaatteita.

7. Huntingtonin tauti

- a. Ota selvää, mitä muuta Huntingtonin tauti aiheuttaa.
Vastaus: esimerkiksi koordinaatiohäiriöitä ja dementiaa.
- b. Mikä on Huntingtonin taudin geneettinen tausta?
Vastaus: Se on dominoivan alleelin aiheuttama sairaus
- c. Miten Huntingtonin tauti voi periytyä jälkeläisille?
Vastaus: oireet ilmenevät vasta >35 -vuotiaana (lisääntymisiän jälkeen)
- d. Voiko kaksi ulkoisesti tervettä yksilöä saada jälkeläisen, jolla puhkeaa myöhemmässä elämänvaiheessa Huntingtonin tauti?
Vastaus: Kyllä, mutta tällöin myös jommallekummalle vanhemmalle puhkeaa myöhemmin tauti.
- e. Huntingtonin tauti voidaan selvittää yksinkertaisella geenitestillä. Jos sinulla mahdollisesti olisi Huntingtonin tauti, haluaisitko saada testituloksen selville? Entä haluaisitko tietää, mihin muihin sairauksiin sinulla on perinnöllinen alttius? Keskustele työparisi kanssa tai pienessä ryhmässä.
Vastaus: —

8. Kystinen fibroosi

- a. Jos mies on terve, millä todennäköisyydellä miehellä on kystistä fibroosia aiheuttava alleeli f?
Vastaus: 50 % todennäköisyydellä
- b. Jos molemmat vanhemmat kantavat alleelia f, millä todennäköisyydellä lapsella on kystinen fibroosi?

Vastaus: 25 % todennäköisyydellä

- c. Selvitä Annen lasten todennäköisyys sairastua kystiseen fibroosiin kertolaskusäännön avulla.

Vastaus: Anne: Todennäköisyys että munasolun perimässä on f-alleeli on 50 prosenttia

Ranskalainen mies: Todennäköisyys että ranskalainen mies on kantaja on 5 prosenttia ja että hedelmöittävässä siittiösolussa on f-alleeli on 50 prosenttia. Kerro nämä luvut keskenään: 2,5 prosenttia.

Lapsi: kerro Annen ja miehen todennäköisyys-luvut keskenään: 1,25 prosenttia.

9. Ihmekukan kukan väri

- a. Mistä periytymisen muodosta on kysymys?

Vastaus: välimuotoinen peritytyminen

- b. Valkoisen värin saa aikaan alleeli V^V ja punaisen värin alleeli V^P . Mitkä ovat P-polven ja F₁-polven genotyypit?

Vastaus: P-polvi: $V^V V^V$ ja $V^P V^P$. F₁-polvi: $V^V V^P$

- c. Ihmekukkia kasvattava puutarhuri haluaa tuottaa mahdollisimman paljon vaaleanpunaisia yksilöitä ja hän poistaa kukkaistutuksista kaikki valkoiset ja punaiset kukat. Saako puutarhuri enemmän vaaleanpunaisia kukkia kuin aikaisemmin? Perustele.

Vastaus: Ei. Jälkeläisistä ainoastaan 50% on vaaleanpunaisia. Jos puutarhuri risteyttäisi ainoastaan punaisia ja valkoisia kukkia keskenään, 100% olisi vaaleanpunaisia.

10. Veriryhmät

Huomioita: verinäytteen voi ottaa opettaja itseltään tai se voidaan ottaa terveydenhoitajan valvonnassa.

- a. Mitkä veriryhmät reagoivat anti-A-seerumin kanssa? Mitkä reagoivat anti-B-seerumin kanssa? Millä veriryhmällä ei synny reaktiota?

Vastaus: anti-A-seerumi: A- ja AB-veriryhmät. anti-B-seerumi: B- ja AB-veriryhmät

O-veriryhmä ei reagoi

- b. Ota selvää, miksi seerumi aiheuttaa verisolujen pakkautumisen klimpeiksi.

Vastaus: seerumissa on vasta-aineita, jotka kiinnittyvät punasoluihin ja sitovat ne yhteen.

- c. Mitä tapahtuu, jos anti-A-seerumia annetaan henkilölle, jolla on AB-veriryhmä? Entä miten käy, jos henkilön veriryhmä on O?

Vastaus: AB-veriryhmäisen solut klimppiintyvät. O-veriryhmäiselle ei käy kuinkaan.

- d. Onko veriryhmäsi selvitetty aikaisemmin? Oliko tulos nyt sama kuin ennen?

Symbioosi 2 VASTAUKSET

- e. Kootkaa luokkanne veriryhmämäärittelyn tulokset yhteen ja tehkää tuloksista taulukko. Arvioikaa, kuinka paljon kutakin alleelia esiintyy genotyypeissä. Vastaako luokkanne tulos suomalaisten keskiarvoa?

Tehtävät f-h voi tehdä myös tekemättä määrittystä.

- f. Laatikaa kaavio, josta selviää, minkä veriryhmän verisoluja voi antaa toisen veriryhmän antavalle henkilölle.

Vastaus: O→O/A/B/AB, A→A/AB, B→B/AB, AB→AB. Seerumilla kaavion nuolet vaihtavat suuntaa.

- g. Mikä veriryhmä on seuraavilla henkilöillä?

$I^A i$	A
ii	O
$I^A I^A$	A
$I^B I^B$	B
$I^B I^A$	AB

- h. Ennen nykyaikaisia dna-tekniikoita veriryhmiä käytettiin apuna isyystutkimuksissa.

- i. Erään äidin veriryhmä oli A ja lapsen O. Mikä oli äidin genotyyppi?
Vastaus: $I^A i$

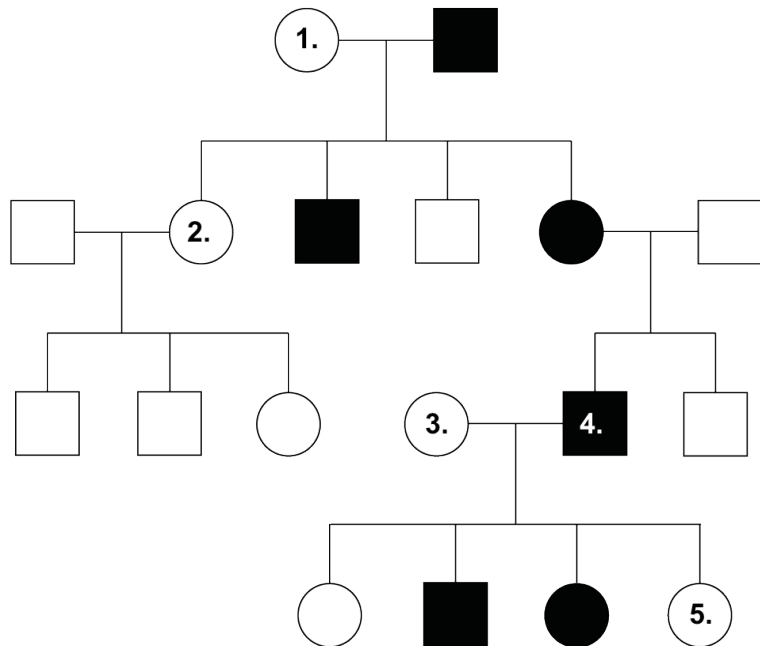
- ii. Isäehdokkaan veriryhmä oli AB. Voiko isäehdokas olla lapsen todellinen isä? Perustele.

Vastaus: voi. Isältä tullut I^A -alleeli, äidiltä i-alleeli

- iii. Toisen äidin veriryhmä oli A ja lapsen myös A. Voiko isällä olla veriryhmä B? Perustele.

Vastaus: voi, jos isä on heterotsygootti (isältä i-alleeli, äidiltä I^A -alleeli)

Symbioosi 2 VASTAUKSET

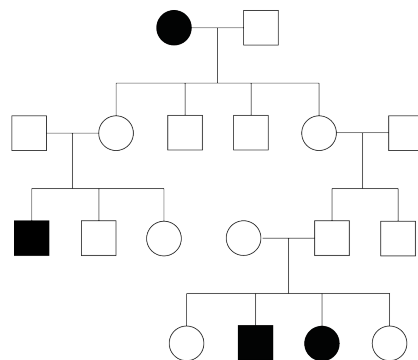


11. Punavihervärisokeus.

- 1= $X^A X^a$
 2= $X^A X^a$
 3= $X^A X^a$
 4= $X^a Y$
 5= $X^A X^a$

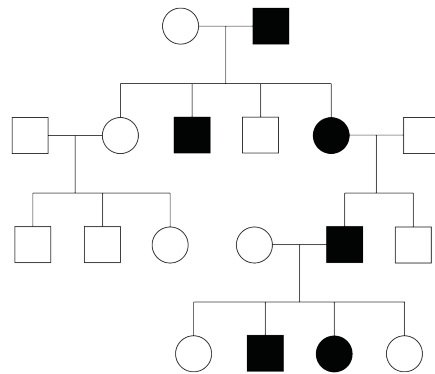
12. Sukupuiden tulkinta.

Vastaukset:

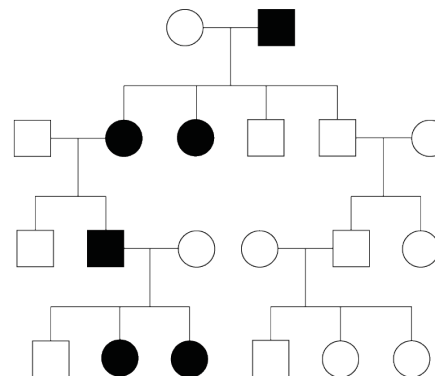


a. autosomaalinen resessiivinen

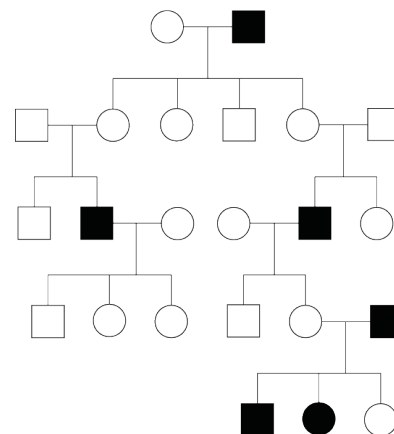
Symbioosi 2 VASTAUKSET



b. autosomaalinen dominoiva



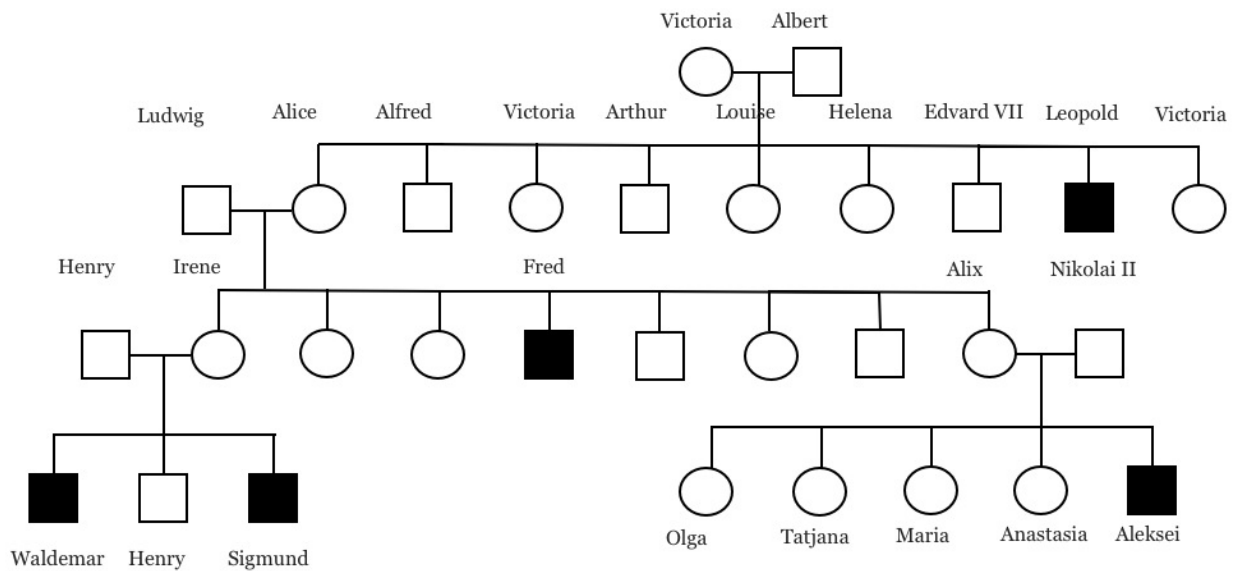
c. autosomaalinen dominoiva



d. X-kromosomaalinen resessiivinen

13. Hemofilia

Symbioosi 2 VASTAUKSET



- Mikä on taudin periytymismekanismi?
Vastaus: X-kromosomaalinen resessiivinen
- Ketkä kuvassa ovat taudin varmoja kantajia? Ketkä voivat olla kantajia?
Vastaus: varmoja kantajia: Alix, Victoria, Alice, Irene. Ludwigin ja Alicen tyttölapset voivat olla kantajia kuten myös Victorian ja Albertin.
- Mitä tiedät Venäjän prinssi Alekseista ja hänen verenvuototaudistaan?
Vastaus: –

14. Letaalialleeli

Vastaus: Keltaisia ja ruskeita lukusuhteessa 2:1

15. Epätäydellinen penetranssi

Vastaus: $0,6 \cdot 0,25 = 0,15 = 15 \%$