

Midtsemesterprøve i ST2301 Matematisk evolusjonær genetik

Mandag 15. oktober 2007 kl. 10:15-12:00

Alle trykte og skrevne hjelpemidler og én lommekalkulator tillatt.

Kryss av ett svaralternativ for hver oppgave på skjema siste side! Du får ett poeng for hvert riktige svar og null poeng for hvert gale svar. Avkryssing av flere alternativ gir null poeng.

Oppgave 1. Anta at tre allel er tilstede på et gitt locus og at A_1 er dominant i forhold til A_2 og A_3 (slik at f.eks. heterozygoten A_1A_3 ikke kan skilles fra homozygoten A_1A_1). Vi observerer antall individ som bærer ett eller to A_1 allel, og tillegg antall av genotypene A_2A_3 , A_2A_2 , og A_3A_3 . Hvor mange frihetsgrader vil kji-kvadrat observatoren i en test av populasjonen er i Hardy-Weinberg likevekt ha?

- (a) 2.5 (b) 3 (c) 1 (d) 2 (e) 0

Oppgave 2. Anta at en diploid øypopulasjon mottar migranter med rate m hver generasjon. Populasjonen er utsatt for seleksjon som virker på ett locus. I tillegg har vi tilfeldig parring, ingen genetisk drift, ingen mutasjon og relative fitnesser til hver genotype er konstante over tid. Hva kan vi da si om endring i gjennomsnittlig relativ fitness i løpet av en generasjon, $\Delta\bar{w}$?

- (a) $\Delta\bar{w} < 0$. (b) $\Delta\bar{w}$ kan ta en hvilken som helst verdi. (c) $\Delta\bar{w} > 0$. (d) $\Delta\bar{w} = 0$. (e) $\Delta\bar{w} \geq 0$.

Oppgave 3. Anta at relative fitnesser er gitt ved $w_{AA} = 1 + s$, $w_{Aa} = 1 + s$, og $w_{aa} = 1$ og at A muterer til a med rate u . Se bort fra tilbakemutasjon. Da vil allelfrekvensen av a gå mot likevekten

- (a) $\sqrt{\frac{us}{1+s}}$ (b) $\sqrt{\frac{u(1+s)}{s}}$ (c) $\frac{u}{s}$ (d) $\sqrt{\frac{u}{2s}}$ (e) $\sqrt{\frac{s}{u}}$

Oppgave 4. Fargeblindhet skyldes et recessivt kjønnskoblet gen. I en gitt generasjon dannet ved tilfeldig parring er forekomsten av fargeblindhet 1.32% blant kvinner og 11% blant menn. Hva var frekvensen av fargeblindhet blant menn i forrige generasjon?

- (a) 9% (b) 12.5% (c) 10% (d) 12% (e) 10.1%

Oppgave 5. Anta at vi blander to populasjoner, hver i koblingslikevekt, i forhold en til en og at allelfrekvensen av allel A og B på to dialleliske loci er henholdsvis 0.1 og 0.1 i populasjon 1 og 0.9 og 0.8 i populasjon 2. Hva blir koblingsulikevekten i neste generasjon om vi har tilfeldig parring innad i blandingen og rekombinasjonsraten er $r = 0.2$.

- (a) 0.122 (b) 0.114 (c) 0.113 (d) 0.112 (e) 0.125

Oppgave 6. I en haploid populasjon som befinner seg i et endimensjonalt lineært habitat forflytter alle individer seg en normalfordelt avstand y med forventning null og standardavvik lik 10 meter mellom fødsel og reproduksjon. Dersom en ny genvariant A har 10% større fitness enn en genvariant a som allerede er tilstede i populasjonen, med hvilken tilnærmede hastighet vil denne genvarianten bre seg gjennom populasjonen?

(a) 0.447 meter per generasjon (b) 1.41 meter per generasjon (c) 44.7 meter per generasjon (d) 4.47 meter per generasjon (e) 14.1 meter per generasjon

Oppgave 7. Anta at forventet antall avkom til foreldrepar av ulike genotyper er som følger:

	AA	Aa	aa
AA	2	3	1
Aa	3	4.5	1.5
aa	1	1.5	0.5

Anta videre at overlevelsene til alle genotyper er like. Mot hvilken likevekt vil frekvensen av allelet A gå?

- (a) 0 (b) 1/2 (c) 3/5 (d) 2/3 (e) 1/3

Oppgave 8. Hva er sannsynligheten for at den maternale og paternale genkopien på et gitt locus i et individ som er avkom til to tremenninger stammer fra samme gen enten i tipp-oldemor eller tipp-oldefar?

- (a) 1/128 (b) 1/32 (c) 1/64 (d) 1/48 (e) 1/16

Oppgave 9. Anta at avstanden mellom to loci er 50 centiMorgan. Hva er sannsynligheten for at det skjer én overkrysning mellom loci under meiosen dersom vi forutsetter at Haldanes modell er riktig?

- (a) 0.25 (b) 0.607 (c) 0.0758 (d) 0.5 (e) 0.303

Oppgave 10. Anta at $w_{AA} = 1$, $w_{Aa} = 1 - hs$ og $w_{aa} = 1 - s$. Hva blir populasjonens segregational load for $s > hs > 0$?

- (a) 0 (b) s (c) $\frac{u}{hs}$ (d) $\frac{st}{s+t}$ (e) $\frac{(1+h)s}{s+h}$

Oppgave	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Studentnummer

Studieprogram

Inspektør