



**Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.**

1. Useilla kasveilla on kukka. Kukan rakenne palvelee monin eri tavoin kasvin lisääntymistä.
  - a) Piirrä kaavamainen kuva kukasta ja nimeä sen osat. (1 p.)
  - b) Muodosta biologisesti järkevä virke, jossa esiintyvät käsitteet emi, hede, hedelmöitys, hyönteinen, pölytys ja siitepöly. (2 p.)
  - c) Mitkä kukan ominaisuudet edistävät lisääntymistä? (3 p.)
2. Selosta, miten ajoittainen kuivuus vaikuttaa yksittäiseen kasvisoluun, kasviyksilöön ja Afrikan savanniekosysteemin suurten kasvinsyöjänisäkkäiden populaatioihin.



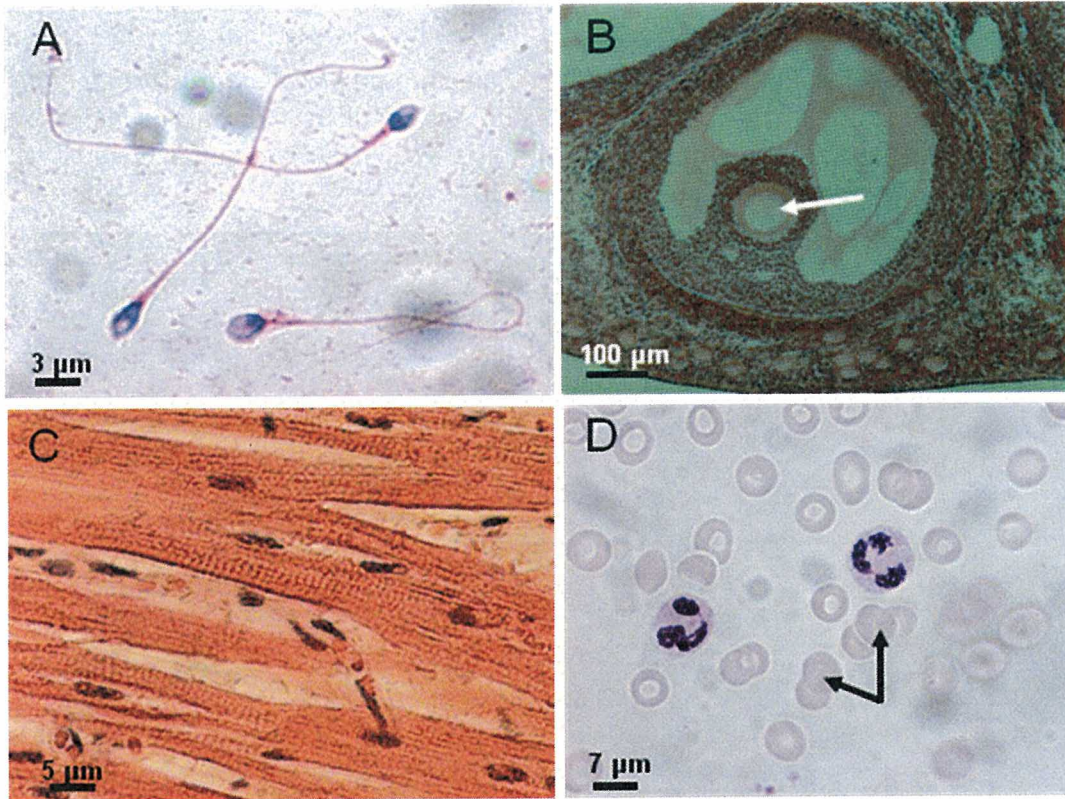
Kuva: <http://www.planetware.com/i/photo/serengeti-national-park-tza122.jpg>  
(19.2.2008)

3. Käytännön kokeen avulla pyrittiin vertailemaan eläinten ja kasvien toimintaa valossa ja pimeässä. Neljään eri koeputkeen pipetoitiin aluksi muutama pisara vettä. Putkeen 1 pantiin kasteliero, putkeen 2 voikukan lehti, putkeen 3 kasteliero ja voikukan lehti. Putkeen 4 ei lisätty mitään. Sen jälkeen putket suljettiin ja niitä säilytettiin huoneenlämmössä. Selitä, millaisia muutoksia tapahtuu hiilidioksidin ja hapen määrissä, kun
- ensimmäisessä kokeessa koeputkia pidetään pimeässä 6 tuntia ja
  - toisessa kokeessa samanlaisia koeputkia pidetään valossa 6 tuntia.
4. Pingelap on Tyynellä valtamerellä sijaitseva pieni atollisaari, jonka väestö tuhoutui lähes täysin vuonna 1775 riehuneessa taifuunissa. Saaren nykyisistä noin 3 000 asukkaasta melkein 10 % kärsii täydellisestä värisokeudesta.
- Mihin silmän rakenteen muutokseen vika perustuu? (1 p.)
  - Mitkä evoluutiovoimat ovat vaikuttaneet populaation poikkeukselliseen geeniperimään? (2 p.)
  - Esitä mahdollinen syy siihen, miksi haittaava ominaisuus ei ole vähitellen karsiutunut populaatiosta. (1 p.)
  - Alla vertaillaan kromosomissa 2 sijaitsevan normaalin geenin ja värisokeusgeenin emässekvenssijaksoja. Millainen mutaatio on tapahtunut geenitasolla, ja miten se vaikuttaa proteiinin syntyyn? (2 p.)

Normaali geeni	.....CTG	GGC	AGG ...
Mutanttigeeni	.....CTG	GAC	AGG...

5. Millaiset ominaisuudet voivat tehdä lajista uhanalaisen?
6. Olutta valmistettaessa hiivasolut (*Saccharomyces cerevisiae*) käyttävät ohramaltaiden gluukoosia ensin aerobisissa ja sitten anaerobisissa oloissa.
- Määrittele käsitteet aerobinen ja anaerobinen. Millä nimellä kutsutaan energian vapauttamistapoja näissä oloissa?
  - Vertaile näiden reaktioiden lopputuotteita ja vapautuvan energian määriä.
  - Kumpi energian vapauttamistavoista on evolutiivisesti vanhempi? Perustele päätelmäsi.

7. Oheiset kuvat esittävät ihmiskehon soluja. Tunnista kuvien A ja C solut sekä kuvissa B ja D nuolilla merkityt solut. Selosta lyhyesti näiden solujen rakenteellinen sopeutuminen tehtäväänsä.



Kuvat: Jorma Paranko

8. Monet suomalaiset kärsivät laktoosi-intoleranssista.
- Mikä on laktoosi-intoleranssin fysiologinen syy, ja miten vaiva ilmenee? (2 p.)
  - Laktoosi-intoleranssille on geneettinen tausta. Sitä säätelee multipplien alleelien sarja:  $L > I^A > I^a$ . Alleeli  $L$  dominoi alleelia  $I^A$ , ja alleeli  $I^a$  on resessiivinen kumpaankin edelliseen nähden. Alleeli  $L$  ei aiheuta intoleranssia, alleeli  $I^A$  aiheuttaa intoleranssia aikuisiällä, alleeli  $I^a$  vauvasta asti.  
Eräässä perheessä isä ja äiti sekä kolme aikuisikään ehtinyttä lasta olivat oireettomia, mutta yhdellä murrosikäisellä oli alkanut esiintyä laktoosi-intoleranssin oireita. Mitkä olivat vanhempien genotyypit intoleranssin suhteen? Ratkaise periytymiskaavioin. (4 p.)

9. Biologiaan perehtyneenä tehtäväksesi annetaan laatia selvitys kotikuntasi luonnon biodiversiteetistä (monimuotoisuudesta). Millaisin menetelmin tutkisit biodiversiteetin eri tasoja, ja miten havainnollistaisit tuloksiasi?
10. On mahdollista, että sukupuuttoon kuollut villamammutti (*Mammuthus primigenius*) onnistutaan kloonamaan. Miten tämä toteutettaisiin biotekniikan keinoin käyttäen materiaalina kuvan kaltaisia jäätyneitä mammutteja? Millaisia vaikeuksia kohdattaisiin, jos yritettäisiin saada aikaan elinvoimainen mammuttipopulaatio?



Kuva: [http://spmedia.canada.com/gallery/00posted/0711mammoth\\_.jpg](http://spmedia.canada.com/gallery/00posted/0711mammoth_.jpg)  
(19.2.2008)

- +11. Veri, kudokset ja imuneste. Vertaile näiden ”elinesteiden” koostumusta ja merkitystä sekä niiden suhdetta aineenvaihdunnassa.
- +12. Charles Darwin esitteli evoluutioteoriaansa 150 vuotta sitten ilmestyneessä teoksessaan *Lajien synty*. Vertaa Darwinin sekä nykyisen, synteettisen evoluutioteorian käsitteitä muuntelusta ja valinnasta evoluutiotekijöinä.