

TEKSTIOSA

31.10.2008

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN VALINTAKOE**

YLEISOHJEITA

Valintakoe on kaksiosainen:

- 1) Lue oheinen teksti huolellisesti. Lukuaikaa on 20 minuuttia. Voit tehdä merkintöjä artikkeliin.
- 2) Ennen tehtävien suorittamista artikkeli kerätään pois. Tämän jälkeen jaetaan tekstiosaan liittyvät tehtävät ja samalla kertaa myös toinen osa, jossa ovat matematiikan, loogisen päättelyn ja fysiikan/kemian tehtävät. Molempien osien tehtävien suorittamiseen on aikaa yhteensä 2 h 45 min.

ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!

John Updike: Omituiset jättiläiset (National Geographic 15/2007)

Maasta löydettyjä hirmuliskonluita pidettiin ennen 1800-lukua todisteina lohikäärmeistä, jättiläisistä tai Raamatun vedenpaisumuksen uhreista.

Kaksi vuosisataa kestäneen paleontologisen sadonkorjuun jälkeen todisteet näyttävät tarujakin omituisemmilta, ja vielä omituisempia niistä on tulossa. Vuosittain löydetään kymmenittäin uusia lajeja, viime aikoina etenkin Kiinasta ja Argentiinasta. Kun pohdiskelee hiljattain pintaan nousseita eriskummallisia jäänteitä, ei voi kuin ihmetellä, mitä luonnolla mahtoi olla mielessä. Mitä hyötyä muka oli esimerkiksi *Deinocheiruksen* kaksimetrisistä eturaajoista ja valtavista kolmoiskynsistä? Tai siitä että *Mononykuksella* oli kunkin lähes häviävän pienen eturaajansa päässä vain yksi vankkakyntinen sormi? Syitä voi vain arvailla: Ehkä yksi kynsi sopi jälkimmäiselle dinolle hyönteisten kaivamiseen. Kenties ensin mainittu raastoi puista suuria määriä lehtiä ja kuorta. Suunnilleen ihmisen kokoinen *Deinocheiruksen* sukulainen *Deinonychus* taas loikkasi saaliinsa kimppuun, kietoi pitkät eturaajansa ja kolmisormiset kätensä sen ympärille ja potki saaliin hengiltä sirpinmuotoisilla kynsillään.

Pienillä *Epidendrosauruksilla* oli suhteettoman pitkät keskisormet, joilla elämä puissa roikkuen onnistui kuin nykypäivän ai-ailla, makimaisella puoliapinalla, jolla on samanlainen omalaatuinen sormi. Lepakoiden ja siipisaurien (lentoliskojen) sormien väliin kasvanut siipikalvo mahdollistaa lentämisen; ehkä *Epidendrosaurus* otti ensimmäisiä, horjuvia askelia siihen suuntaan. Entä mitä olisi pääteltävä ilmeisen hyödyttömistä äärimuodoista, kuten *Styracosauruksen* kaltaisten sarvinaamojen (ceratopidien) näyttävistä kauluksista tai liitukauden lopulla eläneen *Masiakasaurus knopflerin* vaakasuoraan töröttävistä etuhampaista? Hiljan Madagaskarista löytynyt laji nimettiin kaivauksien taustamusiikkina soineen Dire Straits -yhtyeen laulajan Mark Knopflerin mukaan.

Masiakasaurus oli varsinainen luonnonoikku. Sen suu oli täynnä koukkumaisia, eteen työntyviä hampaita, mutta tarkemmin ajatellen yhtä lailla outoja ovat myös norsun kärsä ja syöksyhampaat, hirvisonnin sarvikruunu ja riikinkukon pyrstö. Dinosaurukset ovat siitä vaikeita eläimiä, että niitä ei voi nähdä luonnossa eikä kesyttää, eikä niitä pääse kuulemaan tai haistamaan. Kuinka omituiselta ihminen näyttäisikään niiden silmissä? Ohut, höyhenetön iho, litteä naama, holtiton pystyasento, viisi kynnetöntä, laihaa sormea kunkin raajan päässä, eikä häntää ollenkaan – hyi! Millä eväillä moinen otus on ansainnut paikkansa auringossa, saattaisi vahva ja näppärä dinosaurus kysyä.

Hirmuliskot alkoivat hallita maa-alueita noin 200 miljoonaa vuotta sitten, mutta katosivat äkisti 135 miljoonaa vuotta myöhemmin. Aikajanan pituus saa ymmälleen pienen ihmisen, joka saavutti nykyisen *Homo sapiens* -muotonsa vasta vajaat 200 000 vuotta sitten ja alkoi jättää kirjallisia merkkejä

itsestään ja rakentaa kaupunkeja alle 10 000 vuotta sitten. Kun ensimmäiset dinosaurukset - pienet, kevyet, kaksijalkaiset lihansyöjät - kehittyivät triaskaudella, ensimmäisellä mesotsooisen maailman-kauden kolmesta osasta, maapallolla oli vain yksi suurmanner, Pangaia. Hirmuliskojen kukoistuksen aikaan, jurakauden huipulla, Pangaia jakautui Lauraasiaksi ja Gondwanaksi. Liitukauden lähestyessä loppuaan mantereet olivat jotakuinkin nyky muodossaan, joskin pienempinä, kun merenpinnat olivat korkeammalla. Intia oli vielä saari, joka matkasi kohti Himalajan synnyttänyttä törmäystä Aasian kanssa. Maailmasta oli tulossa tuntemamme kaltainen: Andit ja Kalliovuoret olivat kohoamassa; koppisiemeniset eli kukkakasvit olivat ilmestyneet ja niiden mukana mehiläiset. Mesotsooinen ilmasto oli yleisesti ottaen lämpimämpi ja kosteampi kuin nykyinen ja synnytti vehmaita saniais- ja käpypalmukasvustoja ja ikivihreitä metsiä. Napojen lähellä kasvoi neidonhiuspuita ja puusaniaisia. Kasvinsyöjähirmuliskot kasvoivat valtaviksi ja niiden perässä lihansyöjätkin. Planeetta eli pitkää kuumaa kesää.

Se ei kuitenkaan ollut pelkkää juhannusta. Dinosaurukset kehittyivät pitkän valtakautensa aikana yhä luisevammiksi ja piikkisemmiksi, aivan kuin eloonjäämistäistelu olisi kiristynyt. Kaulukset tai selkäkilvet eivät siitä huolimatta tuoneet välttämättä etua sen paremmin puolustus- kuin hyökkäystaistelussakaan. Suurimman luopäisen hirmuliskon, *Pachycephalosauruksen*, kupolikallo näyttää kuin puskemiseen tehdyltä, mutta minkä puskemiseen? Kallosta ei olisi sanottavaa hyötyä esimerkiksi *Tyrannosaurus rexin* kaltaista suurta petoa vastaan, joka pystyisi kuitenkin puremaan mitä tahansa muuta paikkaa *Pachycephalosauruksen* suojaamattomassa ruhossa. Saman lajin urosten väliset puskutaistelut olivat myöskin epätodennäköisiä, koska luu ei vaimentanut iskuja, vaikka olikin 25 senttimetriä paksu. Lisäksi joidenkin paksupäädinojen kallot olivat litteät ja ohuet, joidenkin korkeat ja harjanteiset — eli sopimattomat kontaktilajin harrastamiseen. Ehkä niillä vain tönittiin tai pyrittiin pelottelemaan perin pohjin.

Vieläkin epäkäytännöllisempi kallo oli paksupäädinosauruksiin kuuluvalla *Dracorex hogwartsialla*: piikikkäiden sarvien ja kyhmyjen rypäs vailla kupolia. *Harry Potter* -kirjojen noitien ja velhojen koulun mukaan nimetyn lajin kalloja on löydetty vain yksi, ja se on näytteillä lastenmuseossa Indianapolisissa. Ankannokkainen *Parasaurolophus walkeri*, toinen myöhäisen liitukauden kasvinsyöjä, kantoi pääläellään taaksepäin sojottavaa putkimaista rakennetta, jonka ajateltiin aiemmin toimineen snorkkelina. Siinä ei kuitenkaan ollut reikää, jonka läpi ilma olisi voinut kulkea. Ehkä se toimi torven tapaan eräänlaisena äänenvahvistimena lauman keskinäisessä viestinnässä tai kannatteli koreaa nahankappaletta, joka veti puoleensa vastakkaisen sukupuolen *Parasaurolophusta*. Seksuaalinen suosio ja lauman hyväksyntä näkyvät eläinten perimässä siinä missä taistelukyvykkyys ja ravinnonkeräilytaidotkin.

Hirmuliskot ovat aina tarjonneet sopeutumiseen liittyviä arvoituksia. Miten kookkaat kasvinsyöjät, esimerkiksi *Brachiosaurus*, *Apatosaurus* ja *Diplodocus*, saivat tungettua pieneen suuhunsa niin paljon ruokaa, että valtava vatsa täyttyi? Vuonna 1940 valmistuneessa Disney-elokuvassa *Fantasia* kaksi hirmuliskoa kävi mieliinpainuvan kamppailun elämästä ja kuolemasta, vaikka niiden polut eivät todellisuudessa koskaan kohdanneetkaan (väliä jäi peräti 75 miljoonaa vuotta). *Tyrannosaurus rexillä* oli hämmentävän pienet eturaajat ja *Stegosaurus* kantoi selässään kahta riviä valtavia luukilpiä, joista ei olisi ollut juuri hyötyä puolustautumisessa, eivätkä ne olisi toimineet myöskään lämmönsäätelijöinä. Eipä sillä että biologisten piirteiden pitäisi olla tehokkaita siirtyäkseen sukupolvelta toiselle. Jotkut darwinisti-puristit eivät edes perusta sanasta “sopeutuma”, koska se pitää sisällään teleologisen vireen, tarkoituksellisen itsensä kehittämisen. Varmaa on vain se, että dinosaurusten luurangot todistavat tiettyjen piirteiden ja yhdenmukaisuuksien olleen jonkin aikaa elinvoimaisia. Siitä huolimatta jopa Darwin vetää yhteen teoriansa *Lajien synnyn* lopussa seuraavasti: “Luonnollinen valinta ... tuo mukanaan ominaisuuksien erilaistumisen ja vähemmän kehittyneiden muotojen kuoleminen sukupuuttoon?” Ilmaisui ‘vähemmän kehittynyt’ raottaa Darwinin omaa arvomaailmaa.

Missä mielessä nykyiset elämänmuodot ovat hirmuliskoihin nähden parempia? Kaikki elämänmuodot, jopa sinilevien, molukkirapujen ja krokotiilien kaltaiset, kauan maailmassa olleet eliöt, reputtavat jossakin vaiheessa ympäristön asettamassa kokeessa ja kuolevat sukupuuttoon. Voi kuitenkin varmasti sanoa, että yksikään dinosaurus ei ollut älykkäämpi kuin *Homo sapiens* tai edes simpanssi. Eikä mikään tunnettu hirmuliskolaji, ei edes raskaan sarjan mestari *Argentinosaurus*, ollut yhtä suuri kuin sinivalas. On helppo uskoa, ettei yksikään ollut yhtä kaunis ja sulavaliikkeinen kuin gepardi tai antilooppi tai hivellyt nisäkkään esteettistä silmää kuin tiikeri. Näitä asioita lukuun ottamatta on vaikea nähdä asioiden parantuneen, varsinkaan kun *Homo sapiens* kaikista ominaisuuksistaan huolimatta pilaa ympäristöään ennennäkemättömällä tavalla.

Hirmuliskot täyttivät valtakautensa aikana jokaisen ekologisen lokeron moneen kertaan. Dinoista pienimmät — kevytluiset teropodit, jotka sinkoilivat toisten jaloissa — kehittivät höyhenet ja muuttivat linnuiksi. Muutos *Deinonychuksesta* kyyhkyseksi on hämmästyttävä päätös hämmästyttävälle evoluutiokertomukselle. Dinosaurusten alati kehittyvässä saagassa muhii varmasti muitakin yllätyksiä. Sisä-Mongoliasta löytyneen jättimäisen, linnunkaltaisen *Gigantoraptorin* luut esiteltiin yleisölle keväällä 2007. Se on selvästikin sukua liitukauden loppupuolen oviraptorosaureille — 40-kiloisille räätäleille, joilla oli hampaattomat nokat — mutta se painoi puolitoista tonnia ja olisi yltänyt kurkistelemaan toisen kerroksen ikkunasta. Monet sen sukulaisteropodeista — esimerkiksi kaksimetrisen,

suurisilmäinen ja isoaivinen *Troodon* — olivat kehittymässä vikkeliiksi ja älykkäiksi, mutta *Gigan-*
toraptor panosti kokoon. Mitä se söi hampaattomalla jättinokallaan? Oliko sen kynsikkäissä eturaa-
joissa höyhenet, kuten pienemmillä oviraptorosaureilla?

Kivikerrostumista paljastuneet uusien dinosaurislajien luut ovat luotoja, jotka kohoavat evoluu-
tiovirtojen pyyhkimästä pinnanalaisesta mantereesta. Teleskooppimainen perspektiivimme luo kuvan
väkivaltaisesta kamppailusta, jossa kokeiltiin ja hylättiin joskus irvokkailtakin vaikuttavia anatomi-
sia juonenkäänteitä. Dinosaurukset kokivat kaiken kaikkiaan lukemattomia sukupuuttoja, ja meso-
tsooisen maailmankauden lopulla koittanut lopullinen sukupuutto näyttäisi olleen asteroidin seuraus-
ta. Nyt hirmuliskot elävät maailman valtaistuimelle nousseiden ihmisten mielissä. Ne kiehtovat niin
paleontologeja kuin lapsiakin. Muistan kuinka poikani keräili muovisia hirmuliskohahmoja muro-
pakteista ja leikki niiden kanssa huoneessaan. Hän rakasti niiden pöyristyttävää ulkomuotoa, koru-
tonta jättimäisyyttä ja yksinkertaisen pieniä aivoja. Ne osoittautuivat lopulta häviäjiksi elämän pelis-
sä, jossa oma lajimme on yhä mukana, mutta kallioista nousevat uudet löydöt pitävät hirmuliskot yhä
tapetilla.

TEHTÄVÄOSA

31.10.2008

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN VALINTAKOE

YLEISOHJEITA

Tehtävien suoritus aika on 2 h 45 min

Osa 1 (Tekstin ymmärtäminen)

Osassa 1 on 10 valintatehtävää vastaussivulla C 2. Osan 1 maksimipistemäärä on 5.

Osa 2 (Matematiikka + looginen päättely + fysiikka/kemia)

Osassa 2 on 10 tehtävää. Jokaisen tehtävän maksimipistemäärä on 3 (max $10 \times 3 = 30$ pistettä).

Laskemista edellyttävien tehtävien ratkaisuksi ei riitä pelkkä lopputulos, vaan ratkaisun oleelliset laskutoimitukset on kirjoitettava näkyviin vastausarkilla kullekin tehtävälle varattuun tilaan. Kunkin tehtävän lopullinen vastaus on kirjoitettava merkitylle kohdalle. Voit käyttää annettua konseptipaperia apulaskujen suorittamiseen.

Tehtävissä 8–10 fysiikan ja kemian tehtävät ovat vaihtoehtoisia tehtäviä. Vain toinen vaihtoehdoista ratkaistaan (fysiikka tai kemia). Näissä tehtävissä valinnan voi tehdä jokaisen tehtävän kohdalla erikseen.

Kaikki paperit palautetaan.

ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!

1.

a) Sievennä lauseke

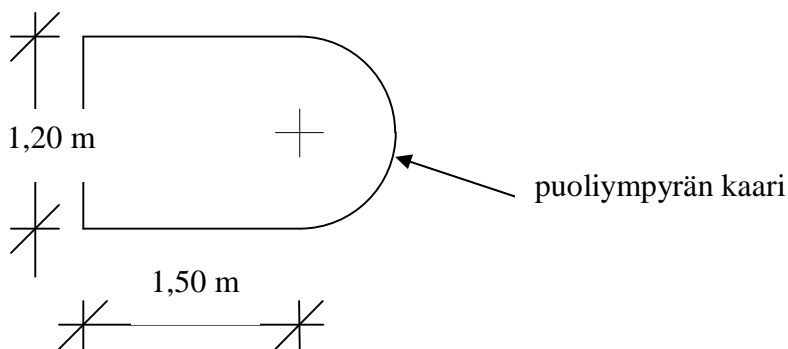
$$a(a - 6) - 3(1 - 2a)$$

Ratkaise yhtälöt

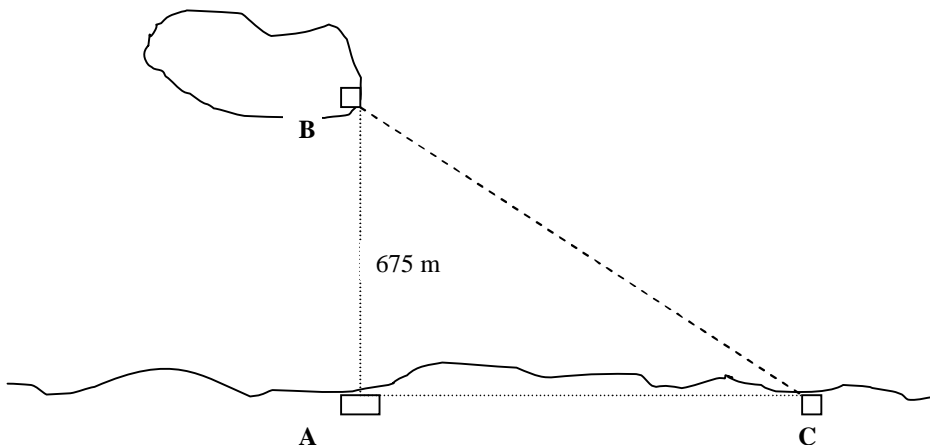
b)
$$\frac{x-1}{2} = \frac{1-x}{3}$$

c)
$$\frac{v-1}{5} - v = \frac{2v+5}{2}$$

2. Vesialtaaseen, jonka seinämät ovat pystysuorat ja jonka pohja on mitoiltaan oheisen kuvan mukainen, sukeltaa mies ja vaimo. Altaan vedenpinta nousee tällöin 6,4 cm. Mikä on pariskunnan kehojen yhteenlaskettu tilavuus litroina?



3. Järven rannalla sijaitsee talo A, jossa asuu Pertti. Rantaa vastaan kohtisuoraan mitattuna 675 m:n etäisyydellä on saaren rannassa mökki B, jossa asuu Mortti. Pertti lähtee kävelemään rantaa pitkin nopeudella 6,9 km/h kohti rantaan C ja saapuu sinne tasan 10 minuutin kuluttua. Samaan aikaan kuin Pertti lähtee myös Mortti saaresta veneellä rantaan C ja saapuu sinne tasan 4 minuuttia aiemmin kuin Pertti. Mikä oli veneen keskinopeus?



B-osa 8 (11)

4. Kauppias sai vuonna 2006 myyntituloistaan 38 % jalkineista, 45 % vaatteista ja loput 21 200 € muista tuotteista. Vuonna 2007 jalkineiden euromääräinen myynti kasvoi 5,3 % vaatteiden ja muiden tuotteiden euromääräisen myynnin pysyessä ennallaan. Mikä oli euromääräinen kokonaismyynni kumpanakin vuonna?
5. a) Jos 5 miestä maalaa 5 lipputankoa 5 tunnissa, niin montako miestä tarvitaan maalaamaan 15 lipputankoa 15 tunnissa?
- b) Luku 4029204 on ns. palindromiluku eli se on sama luku sekä etu- että takaperin luettaessa. Mikä on tästä luvusta suuruusjärjestyksessä seuraava suurempi palindromiluku?
- c) Alla olevassa taulukossa numerosarakkeilla on tietty yhteys. Mikä on puuttuva numero?

A	B	C	D	E
8	1	3	9	6
0	9	2	9	7
	5	1	4	3
12	-3	6	9	3

6. Vasemmalla olevien kuvioiden arvo on oikealla olevien tähtien lukumäärä. Montako tähteä on alimmalla rivillä olevien kuvioiden arvo?

a)



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin

?

b)



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin

?

c)



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin



on yhtä arvokas kuin

?

7. Koiravaljakko vetää lumisella vaakasuoralla tiellä rekeä, jonka massa kuormineen on 210 kg. Lumen ja reen jalasten välinen liikekitkakerroin on 0,095. Koirien rekeen kohdistama voima on vaakasuora. Kuinka suurella voimalla koirat vetävät, kun reen kiihtyvyys on $0,13 \text{ m/s}^2$? Pu-toamiskiihtyvyys on $9,81 \text{ m/s}^2$.
- 8A. a) Hehkulampun teho on 25 W 24 V:n jännitteellä. Laske lampun resistanssi.
 b) 25 W:n hehkulamppu ja vastus, jonka resistanssi on 19Ω , kytketään sarjaan ja yhdistetään 24 V:n tasajännitteeseen. Tällöin piirissä kulkee 0,71 A:n virta. Laske lampun resistanssi tässä kytkennässä.
- 8B. Teessä ja kahvissa on kofeiinia, jonka kemiallinen kaava on $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$. Kupillisessa suodatinkahvia kofeiinia on noin 100,0 mg.
 a) Laske kupillisessa suodatinkahvia olevan kofeiinin ainemäärä.
 b) Laske typen prosenttiosuus kofeiinissa.
 Atomimassat: H: 1,0; C: 12,0; N: 14,0; O: 16,0.
- 9A. Kahvinkeitinillä, jonka sähköteho on 650 W, valmistetaan kahvia. Keittimessä kuumennetaan kiehuvaan 5,0 dl vettä, jonka alkulämpötila on $14 \text{ }^\circ\text{C}$. Kuinka kauan kahviveden kuumennus kestää, jos keittimen hyötysuhde on 92 %? Veden ominaislämpökapasiteetti on $4,19 \text{ kJ/(kg }^\circ\text{C)}$ ja veden tiheys $1,0 \text{ kg/dm}^3$.
- 9B. Avoimessa altaassa on vettä, jossa on kalsiumioneja Ca^{2+} $0,00050 \text{ mol/l}$ ja sulfaatti-ioneja SO_4^{2-} $0,0030 \text{ mol/l}$. Veden tilavuus on aluksi 84 l. Vettä haihtuu ja kalsiumsulfaattia alkaa saostua.
 a) Kirjoita saostumisreaktio.
 b) Laske veden tilavuus silloin, kun sitä on haihtunut niin paljon, että saostuminen alkaa.
 Kalsiumsulfaatin liukoisuustulo $K_{\text{sp}} = 2,4 \cdot 10^{-5}$.
- 10A. Kumivene, jonka tilavuus on 420 l, kelluu tyhjänä siten, että 91 % tilavuudesta on veden pinnan yläpuolella. Kuinka suuri kuorma kilogrammoina veneeseen voidaan lastata, kun ylälaita saa painua juuri ja juuri veden pinnan tasolle? Veden tiheys on 1020 kg/m^3 .
- 10B. Rikkihappoliuosta (H_2SO_4) on kerätty jätehalpastaan ja liuoksen tilavuus on 350 l.
 a) Laske happoliuoksen pH, kun sen vetyionipitoisuus (oksoniumionipitoisuus) on $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$.
 b) Kuinka suuri massa natriumhydroksidia NaOH tarvitaan neutraloimaan em. happoliuos?
 Atomimassat: H: 1,0; O: 16,0; Na: 23,0.

Vastaukset ja pisteytysohje 31.10.08**Yleisohje**

Mikäli vastausten yhteydessä ei ole annettu tarkempia arvosteluohjeita, tehtävät arvostellaan seuraavien yleisohjeiden mukaisesti:

Tehtävä ratkaistu oikein	3 p
Periaate oikein, mutta vähäisiä laskuvirheitä	2 p
Olellainen osa tehtävästä oikein	1 p
Muulloin	0 p

Tuloksen väärästä tarkkuudesta vähennetään 1 piste vain, jos vaadittu tarkkuus on ilmoitettu tehtävässä.

Puuttuvan tai virheellisen yksikön takia vähennetään 1 piste.

Tekstiosio

Arvostelu: Kaikki oikein 5 p, 9 oikein 4 p, 8 oikein 3 p, 7 oikein 2 p ja 6 oikein 1p

	OIKEIN	VÄÄRIN
1. Viime vuosina on löydetty uusia dinosauruslajeja Kiinasta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Hirmuliskot katosivat 135 miljoonaa vuotta sitten.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Hirmuliskot kukoistivat jurakaudella	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Stegosaurus oli suurin luupäinen hirmulisko.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Ensimmäiset dinosaurukset olivat keveitä ja kaksijalkaisia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Jurakauden lopulla mantereet alkoivat olla nyky muodossaan.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Argentinosaurus oli suurempi kuin sinivalas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Teropodeista kehittyi molukkirapuja.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Oviraptosaurit ja gigantiraptorit olivat sukua toisilleen..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Dinosaurukset kuolivat sukupuuttoon mesotsooisen kauden lopulla..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vastaukset 11 (11)

Vastaukset

1. a) $a^2 - 3$
b) $x = 1$
c) $v = -3/2$ tai $-1,5$
2. tilavuus on 150 litraa
3. keskinopeus on 13,3 km/h
4. v. 2006 liikevaihto 124 700 €
v. 2007 liikevaihto 127 200 €
5. a) 5 miestä
b) 4030304
c) -1
6. a) 5 tähteä
b) 1 tähti
c) 7 tähteä
7. 220 N
- 8A. a) 23 Ω
b) 15 Ω
- 8B. a) 0,52 mmol tai 0,00052 mol
b) 29 %
- 9A. 5,0 min
- 9B. a) $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4$
b) 21 l
- 10A. 390 kg
- 10B. a) pH = 3,70
b) 2,8 g