

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN VALINTAKOE

OHJEITA

Valintakokeessa on kaksi osaa:

TEHTÄVÄOSA: Ongelmanratkaisu

VASTAUSOSA: Ongelmanratkaisu ja Tekstikoe

HUOMIOI SEURAAVAA:

- 1. TEHTÄVÄOSAN tehtävään 7 ja tehtävään 8 vastataan seuraavasti:**
tehtävä 7: joko 7A (fysiikka) tai 7B (kemia)
tehtävä 8: joko 8A (fysiikka) tai 8B (kemia).
2. Kokeen kesto on 2 h 30 min.
3. Kaikki ratkaisut pitää kirjoittaa niille varatuille sivuille **VASTAUSOSAAN**. Muualle kirjoitettuja vastauksia ei arvostella.
4. Hakijalle annetaan myös paperiarkki, jota hän voi käyttää muistiinpanojen ja laskujen tekemiseen.
5. Kaikki hakijalle annetut paperit pitää palauttaa, myös em. paperiarkki, mutta siihen tehdyt merkinnät eivät vaikuta arvosteluun.
6. **Kokeessa ei saa käyttää laskinta.**

ÄLÄ KÄÄNNÄ TÄTÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN.

TEHTÄVÄOSA

ONGELMANRATKAISU

Vastaa kullekin tehtävälle varatulle vastaussivulle. Vastauksista tulee selvittää tehtävien keskeiset ratkaisuperiaatteet tai ratkaisun ideat, ellei tehtävässä toisin ohjeisteta: pelkkä lopputulos ei riitä.

Tehtävät 1–8 ovat neljän (4) pisteen arvoisia.

- 1) Oheisen taulukon sarakkeessa 1 olevan asian väitetään vastaavan samalla rivillä sarakkeessa 2, 3 tai 4 olevaa asiaa. Valitse oikeat vaihtoehdot vastaukseesi: pelkkä vastaus riittää. Jokaisesta oikein rastitetusta vaihtoehdosta saa yhden pisteen (+1) ja väärästä menettää yhden (–1) pisteen kuitenkin niin, että miltei riviltä saatu pistemäärä ei ole negatiivinen.

	Sarake 1	Sarake 2	Sarake 3	Sarake 4
Rivi 1	Yhden pyörän takana on kaksi pyörää ja yhden edessä on kaksi pyörää. Yksi pyörä on keskellä.	Pienin pyörien määrä on 5.	Pienin pyörien määrä on 3.	Pienin pyörien määrä on 4.
Rivi 2	Laita luvut $9/11$ ja $9,1/11,1$ suuruusjärjestykseen.	$\frac{9}{11} < \frac{9,1}{11,1}$	$\frac{9}{11} = \frac{9,1}{11,1}$	$\frac{9}{11} > \frac{9,1}{11,1}$
Rivi 3	Jokainen maljassa kasvava bakteeri jakautuu aina joka minuutti kahteen yhtä suureen osaan. Alkuun bakteereja on 1. Kello 10.00 1. bakteeri jakautui. Malja oli täynnä kello 11.00.	Malja oli puolillaan kello 10.30.	Malja oli puolillaan kello 10.45.	Malja oli puolillaan kello 10.59.
Rivi 4	450 g:n tuotepakkaus maksoi 8 €. Uusi pakkauskoko on 270 g, ja sen hinta on 5 €.	Uusi pakkauskoko on edullisempi kuin vanha.	Uusi pakkauskoko on yhtä edullinen kuin vanha.	Uusi pakkauskoko on kalliimpi kuin vanha.

- 2) Ratkaise seuraavat yhtälöt tai epäyhtälöt.

(a) $\frac{1-t}{1+t} = a$, $t = ?$ Millä vakion a arvoilla yhtälöllä ei ole ratkaisua?

(b) $x = \frac{v^2 \sin(2\alpha)}{g}$, $v = ?$

(c) $\frac{2}{x} < 4$.

- 3) Tasolla on kolme yhdenmuotoista kuviota K_1 , K_2 ja K_3 . Niissä olevien (kaikkien) vastinjanojen pituuksien välillä on seuraava yhteys. Kuvion K_1 janan pituus on 10 kertaa kuvion K_3 janan pituus. Kuvion K_2 janan pituus on 2 kertaa kuvion K_1 janan pituus.
- (a) Nimeä kuviot suuruusjärjestyksessä pienimmästä suurimpaan.
- (b) Kuinka monta kertaa suurempi on suurimman kuvion pinta-ala kuin pienimmän kuvion pinta-ala?
- 4) Yrityksessä n työntekijää kykenee tuottamaan uuden tuotteen T päivässä, missä $T = 4n^2 - 48n + 160$.
Kuinka monta työntekijää yhtiön tulee kiinnittää projektiin, jotta uusi tuote valmistuisi mahdollisimman nopeasti? Mikä tällöin on projektin valmistumisaika?
- 5) Suoran sylinterin muotoisen pylvään (korkeus 102,5 cm) reunaa kiertää ylhäältä alas tasaisesti laskeutuva kulkuramppi, joka laskeutuu 10 cm jokaista täyttä kierrosta kohti. Sylinterin laen tasalta lähtee mekaaninen kirppu laskeutumaan tasaisella nopeudella $\frac{30^{\circ}}{s}$ ramppia alas, ja samaan aikaan sylinterin pohjan tasolta lähtee toinen kirppu nousemaan tasaisella nopeudella $\frac{15^{\circ}}{s}$ ramppia pitkin ylöspäin.
- (a) Kuinka monen sekunnin kuluttua alkuhetkestä kirput kohtaavat?
- (b) Kuinka korkealla pylvään pohjan tasolta kirput ovat kohdatessaan?
- HUOM. $\frac{30^{\circ}}{s}$ tarkoittaa, että jokaista sekuntia kohti kirpun kiertokulma muuttuu 30° .
- 6) Sinulla on kaksi astiaa. Toiseen mahtuu kolme (3) litraa vettä ja toiseen viisi (5) litraa. Tarvitset vettä tasan neljä (4) litraa. Kuinka saat mitattua täsmälleen neljä (4) litraa vettä käyttämällä vain mainittuja kahta astiaa ilman muita apuneuvoja?

FYSIIKKA ja KEMIA

Tehtävä 7: Ratkaise joko tehtävä 7A tai tehtävä 7B.

Tehtävä 8: Ratkaise joko tehtävä 8A tai tehtävä 8B.

Vastauksista tulee selvittää tehtävien keskeiset ratkaisuperiaatteet tai ratkaisun ideat, ellei tehtävässä toisin ohjeisteta. Pelkkä lopputulos ei riitä.

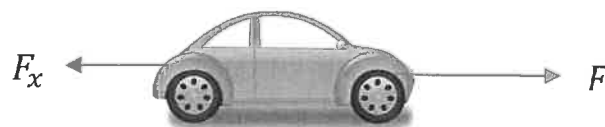
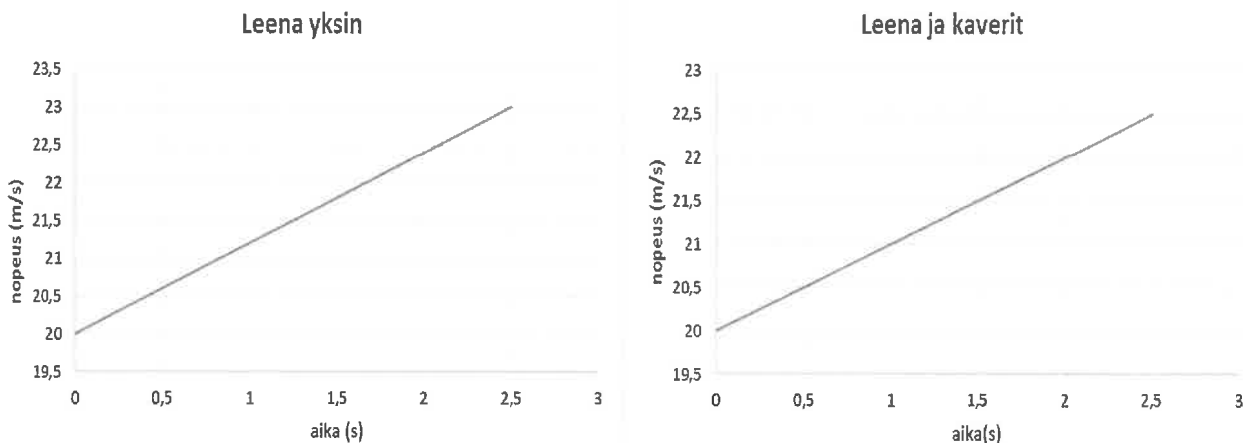
7A) Tilanne 1: Leena lähtee vaakasuoralla tiellä ohittamaan toista autoa. Hän painaa kaasun pohjaan, jolloin nopeus muuttuu kuten kuvassa "Leena yksin". Autoon vaikuttaa kaksi voimaa: moottorista välittyvä voima F ja liikettä vastustava voima $F_x = 1000$ N. Tarkasteluaikana voimat oletetaan vakioiksi. Leenan ja auton massa on yhteensä 1000 kg.

- (a) Kuinka suuri on auton kiihtyvyys?
- (b) Kuinka suuri on voima F ?

Tilanne 2: Nyt Leenalla on kavereita kyydissä. Vastaavassa ohituksessa nopeus muuttuu kuvan "Leena ja kaverit" mukaan. Vaikuttavat voimat ovat edelleen samat kuin tilanteessa yksi (1).

- (c) Kuinka suuri on kiihtyvyys tässä tilanteessa?
- (d) Mikä on Leenan kavereiden yhteenlaskettu massa?

Ratkaise tehtävä käyttäen Newtonin lakia $F_{netto} = m \cdot a$.



7B) Kuinka monta prosenttia etikkahappoa (CH_3COOH) sisältää etikkahappoliuos, jonka konsentraatio on $1,5 \frac{mol}{l}$? Liuoksen tiheytenä voidaan pitää veden tiheyttä (1 g/ml).

HUOM. $M_H = 1 \frac{g}{mol}$, $M_O = 16 \frac{g}{mol}$, $M_C = 12 \frac{g}{mol}$.

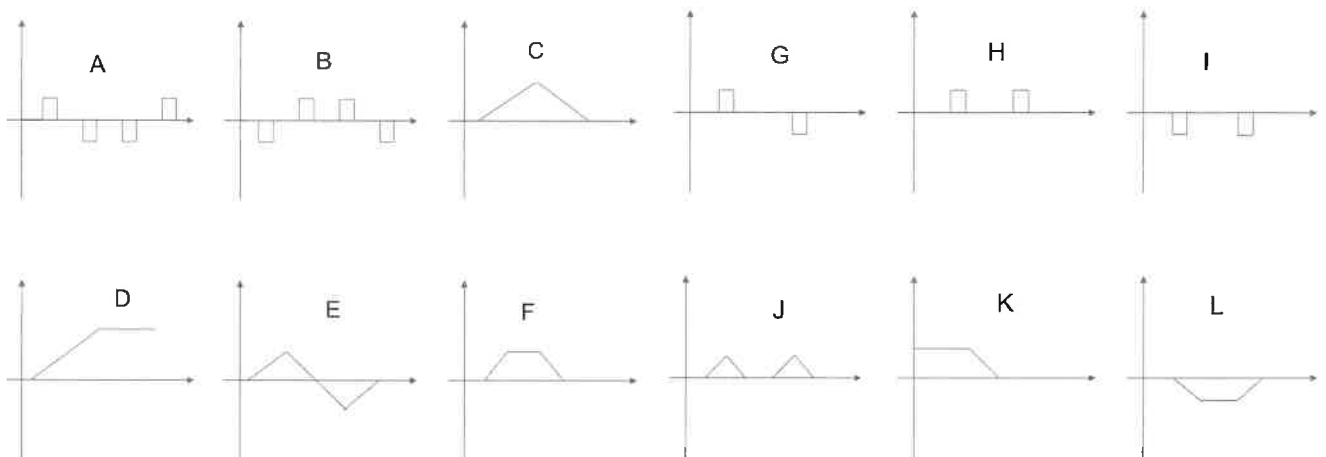
8A) (a) Laiska Max kolmannesta kerroksesta lähtee aamulla töihin. Hissi on pohjakerroksessa. Hän tilaa hissien kolmanteen kerrokseen, astuu hissiin, ajaa pohjakerrokseen ja astuu ulos hissistä. Mikä alla olevista kuvaajista A–L vastaa parhaiten hissien liikettä?

(b) Illalla Max palaa töistä. Hän astuu valmiiksi pohjakerroksessa olevaan hissiin ja ajaa kolmanteen kerrokseen, jossa hän astuu ulos hissistä. Mikä alla olevista kuvaajista A–L vastaa hissien liikettä parhaiten?

Kummassakaan tapauksessa (a- ja b-kohta) hissi ei pysähdy kolmannen kerroksen ja pohjakerroksen välillä.

Kuvaajissa vaaka-akselilla on aika ja pystyakselilla hissien kiihtyvyyttä.

Positiivinen kiihtyvyyttä on ylöspäin. Valitse kuvaajista A–L se, joka vastaa parhaiten hissien liikettä.



8B) Liuotetaan kaksi (2) grammaa natriumhydroksidia 5 litraan vettä. Mikä on syntyvän liuoksen pH?

HUOM. $M_H = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_O = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_{Na} = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$.

TIETOSIVU

$$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$a : b = a \cdot \frac{1}{b}$$

$$a \cdot b = 0 \Leftrightarrow a = 0 \text{ TAI } b = 0$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Pythagoraan lause: $c^2 = a^2 + b^2$

α	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°
$\sin(\alpha)$	0	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87

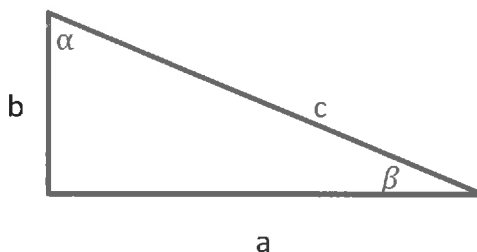
$$\tan(\beta) = \frac{b}{a}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{b}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{a}{c}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c}$$

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$$



$$\rho_{\text{vesi}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$22,4 \frac{1}{\text{mol}}$$

$$[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \text{mol}^2/\text{dm}^6$$

KOH (kaliumhydroksidi) *NaOH* (natriumhydroksidi) *CH₃COOH* (etikkahappo) *NHL* (National Hockey League)

$$575 \cdot 0,8 = 460 \quad 575 / 0,8 = 718,75 \quad 575 \cdot 1,2 = 690$$

$$2 \cdot 29 = 58$$

VASTAUKSET ja PISTEYTYSOHJE

YLEISOHJE

Tehtävät 1–8 ovat neljän (4) pisteen arvoisia.

Vähäisistä virheistä vähennetään 0,5 pistettä.

TEHTÄVÄ 1:

Jokainen oikea valinta tuottaa 1 pisteen.

Jokainen väärä valinta tuottaa –1 pisteen.

Rivin pienin pistemäärä on 0.

	Sarake 1	Sarake 2	Sarake 3	Sarake 4
Rivi 1			X	
Rivi 2		X		
Rivi 3				X
Rivi 4				X

TEHTÄVÄ 2:

(a) Oikea vastaus antaa 2 pistettä: $t = \frac{1-a}{1+a}$ ja $a \neq -1$: piste kummastakin.

(b) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $v = \pm \sqrt{\frac{x \cdot g}{\sin(2\alpha)}}$. Neliöjuuri ilman etumerkkiä kelpaa myös.

(c) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $x > \frac{1}{2}$ TAI $x < 0$: annetaan 0,5 pistettä kummastakin.

TEHTÄVÄ 3:

(a) Oikea järjestys (K_3, K_1, K_2) antaa 2 pistettä. Jos minkä tahansa kahden kuvion pareittainen järjestys on esitetty oikein, jokaisesta tällaisesta vaihtoehdosta saa 0,5 pistettä.

(b) Oikea vastaus antaa 2 pistettä: 400 kertaa suurempi ($A_2 = 400 \cdot A_3$). Jos on huomattu, että kuvion K_2 vastinjana on 20 kertaa pidempi kuin kuvion K_3 , annetaan 1 piste.

TEHTÄVÄ 4:

Työntekijöiden määrä on $n = 6$ antaa 2 pistettä ja projektin valmistumisaika $T = 16$ päivää antaa 2 pistettä. Käytännön laskut voidaan suorittaa useilla eri tavoilla. Esimerkiksi: työntekijöiden määrä voitaisiin laskea ratkaisemalla yhtälö $4n^2 - 48n = 0 \Leftrightarrow n = 0$ TAI $n = 12$: paraabeleilla $T = 4n^2 - 48n + 160$ ja $T = 4n^2 - 48n$ on sama akseli $n = \frac{0+12}{2} = 6$, jolla sijaitsee paraabelin huippupiste. Sijoittamalla $n = 6$ yhtälöön $T = 4n^2 - 48n + 160$ saadaan valmistumisajaksi 16.

Oikea vastaus, joka on saatu kokeilemalla eri muuttujan n arvoilla ilman perustelua, antaa 2 pistettä.

TEHTÄVÄ 5:

(a) Oikea vastaus antaa 2 pistettä: $t = 82$ s. Kokonaiskulma, kun laskeudutaan 102,5 cm pylvään laelta sen pohjalle on $\theta_0 = 10 \cdot 360^\circ + 90^\circ = 3690^\circ$: Ratkaistaan $\frac{30^\circ}{s} \cdot t = \theta_0 - \frac{15^\circ}{s} \cdot t$. Mikä muu matemaattisesti oikea lähestymistapa tahansa (myös kokeilemalla saatu), joka johtaa oikeaan lopputulokseen, antaa täydet pisteet. Jos on havaittu, että laella ja pohjalla olevien lähtöpaikkojen ero on 90° , annetaan 0,5 pistettä.

(b) Oikea vastaus antaa 2 pistettä: $h \approx 34,2$ cm. Lasketaan esimerkiksi $\frac{15^\circ}{s} \cdot 82 \text{ s} = 1230^\circ$;
 $\frac{1230^\circ}{360^\circ} \cdot 10 \text{ cm} \approx 34,1667 \text{ cm}$.

TEHTÄVÄ 6:

Oikea vastaus antaa 4 pistettä. Päättely voisi mennä esimerkiksi seuraavaan tapaan. Astiat ovat V_3 ja V_5 . Täytetään V_5 ja tyhjenetään V_3 :een. V_5 :ssa on nyt 2 l vettä. Tyhjenetään V_3 , johon kaadetaan V_5 :n 2 l vettä. Täytetään V_5 , josta kaadetaan pois vettä niin, että V_3 täyttyy. Astiassa V_5 on nyt 4 litraa vettä.

TEHTÄVÄ 7A:

- (a) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $a = 1,2 \frac{m}{s^2}$.
 (b) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $F = 2200 \text{ N}$.
 (c) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $a = 1,0 \frac{m}{s^2}$.
 (d) Oikea vastaus antaa 1 pisteen: $m = 200 \text{ kg}$.

TEHTÄVÄ 7B:

Oikea vastaus antaa 4 pistettä: Etikkahappoa on liuoksessa 9 %. $M(CH_3COOH) = 60 \frac{g}{mol}$ antaa 1 pisteen. Litrassa liuosta on 90 g etikkahappoa (moolinen konsentraatio on $1,5 \frac{mol}{l}$) antaa 1 pisteen. Etikkahapon tilavuus liuoksessa on $V = \frac{m}{\rho} = \frac{90g}{1g/1ml} = 90ml$ antaa 1 pisteen; $\frac{90ml}{1l} = 0,09 = 9 \%$.

TEHTÄVÄ 8A: Kumpaakaan kohtaa ei tarvitse perustella.

- (a) Oikea valinta (A) antaa 2 pistettä.
 (b) Oikea valinta (G) antaa 2 pistettä.

TEHTÄVÄ 8B:

Oikea vastaus antaa 4 pistettä: $pH = 12$. $M(NaOH) = 40 \frac{g}{mol}$. Siis 2 g lipeää on $\frac{2}{40} \text{ mol} = 0,05 \text{ mol}$, josta lipeän moolinen konsentraatio $\frac{0,05 \text{ mol}}{5 \text{ dm}^3} = 0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ antaa 1 pisteen. Koska $NaOH$ on vahva emäs (hajoaa vedessä täydellisesti ioneiksi), hydroksidi-ionien konsentraatio on sama kuin lipeän konsentraatio: $[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-12} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ antaa 1 pisteen. $[H_3O^+] = 10^{-pH}$ antaa 1 pisteen (pH:n määritelmä jossakin muodossa). Oikeasta happamuuden arvosta $pH = -\log_{10}([H_3O^+]) = 12$ annetaan 1 piste.

TEKSTIKOE

Tekstikoe on kahdeksan (8) pisteen arvoinen. Oikeasta vastauksesta saa puoli pistettä (+0,5), väärästä vastauksesta menettää puoli pistettä (-0,5). Vaihtoehdosta *en osaa sanoa* ei saa eikä menetä pisteitä (0).

Väite	O	V	eos
1. Luonnonvarojen tehokas käyttö on ristiriidassa luonnonsuojelun kanssa.		X	
2. Euroopan unionin tavoitteena on, että eurooppalaiset tutkijat voivat toimia maailmanlaajuisesti eri tutkimuslaitoksissa.		X	
3. Huomattava osa Euroopan unionin tutkimus- ja innovointiohjelma Horisontti 2020:n rahoituksesta käytetään yhteiskunnallisiin haasteisiin vastaamiseen.	X		
4. Euroopan tutkimusneuvoston tukemat tutkimushankkeet valitaan yksinomaan huippuosaamisen perusteella.	X		
5. Horisontti 2020 pyrkii tukemaan erityisesti pieniä ja keskisuuria yrityksiä.	X		
6. Horisontti 2020:ssa investoidaan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksiin muun muassa ilmailuteollisuudessa.	X		
7. Kaikkiin Horisontti 2020 -puiteohjelman yleistavoitteisiin sisältyy myös humanististen tieteiden tutkimus.	X		
8. Nanopartikkeleita voidaan käyttää Alzheimerin taudin havaitsemisessa, mutta niistä ei ole apua taudin hoidossa.		X	
9. Pureskelu- ja nielemisvaikeuksista kärsivien ihmisten ruokahalua pyritään parantamaan tuottamalla heille sopivaa ruokaa 3D-tekniikalla.	X		
10. Euroopan unioni pyrkii ilmasto- ja energiatavoitteissaan energiaa säästävän talouden luomiseen, mikä edellyttää luopumista nykyaikaisista mukavuuksista.		X	
11. Liikenne aiheuttaa lukuisia yhteiskunnallisia ongelmia kuten ilmakehän saastumista, ruuhkia, melua ja onnettomuuksia, minkä vuoksi Euroopan unioni pyrkii moottoriliikenteen rajoittamiseen.		X	
12. Lentokoneiden polttoaineen kulutusta voidaan vähentää muun muassa laminaarivirtausiivellä.	X		
13. Talouskasvua ei tule erottaa luonnonvarojen käytöstä.		X	
14. Ilmastonmuutoksen aiheuttaman merenpinnan kohoamisen kaikkia vaikutuksia ei pystytä vielä ennustamaan tarkasti.	X		
15. Ikäystävällisillä ympäristöillä tarkoitetaan sitä, että eri-ikäisille ihmisille kuten lapsille ja nuorille pyritään kehittämään heille sopivia asuinalueita.		X	
16. Tutkimukseen sijoitettujen varojen lisäämisen ei uskota vaikuttavan merkittävästi työpaikkojen määrään.		X	