

**TEXT**

**6.6.2008**

**URVALSPROV FÖR YRKESHÖGSKOLORNA  
TEKNIK OCH KOMMUNIKATION**

**ALLMÄNNA INSTRUKTIONER**

Urvalsprovet är tvådelat:

- 1) Läs artikeln noggrant. Lästiden är 20 minuter. Du kan göra anteckningar på textpappret.
- 2) Innan du får uppgifterna samlas artikeln in. Därefter utdelas uppgifterna för del 1 (textförståelse) och del 2 (matematik + logisk slutledning + fysik/kemi). Tiden för lösning av samtliga uppgifter är 2 h 45 min.

**VÄND INTE PÅ PAPPRET FÖRRÄN DU FÅR TILLÅTELSE!**

(Bill McKibben, National Geographic 13/2007)

### **Koldioxid: Hur svårt kan det vara?**

Så här ligger det till: Före den industriella revolutionen var koldioxidkoncentrationen i jordens atmosfär omkring 280 ppm (delar per miljon, eller  $10^{-6}$ ). Det var en bra mängd — ”bra” i betydelsen ”det som vi var vana vid”. Vår civilisation har uppkommit i en värld där termostaten var inställd efter den mängden, eftersom molekylstrukturen i koldioxid hindrar jordens ytvärme från att stråla ut i rymden. Det motsvarade en global genomsnittstemperatur på omkring 14 grader Celsius, som avgjorde vilka platser vi byggde våra städer på, vilka grödor vi lärde oss att odla och äta, alla de vattenkällor vi blev beroende av, förutom de växlande årstider som påverkar många människor fysiskt och känslomässigt.

När vi började elda med kol, gas och olja för att få energi, började siffran stiga från 280. När vi i slutet av 1950-talet började mäta koncentrationen, hade den redan kommit upp i 315. Nu är siffran 380, och den stiger med omkring två miljondelar om året. Det låter inte som så mycket, men det visar sig att den extra värme som koldioxiden håller kvar, det vill säga några watt per kvadratmeter av jordens yta, räcker för att märkbart värma upp jorden. Vi har redan höjt temperaturen med över en halv grad. Det är omöjligt att exakt förutspå konsekvenserna av en ytterligare höjning av koldioxidkoncentrationen i atmosfären, men den uppvärmning som vi har upplevt hittills, har fått nästan allt som är fruset på jorden att börja smälta, den har förändrat årstids- och nederbördsmonstren, och den har fått vattennivån i världshaven att stiga.

Oavsett vad vi gör nu kommer det fortfarande att bli något varmare, för det dröjer ett tag, innan uppvärmningen slår igenom i atmosfären. Det betyder att vi inte kan hejda den globala uppvärmningen. Vi får nöja oss med att försöka åtgärda skadorna och förhindra att den löper amok. Inte heller det är dock enkelt. Bland annat för att det till för kort tid sedan inte funnits några tydliga indikationer på när katastrofen inträffar. Nu har vi dock en bättre bild. De senaste åren har det kommit en rad rapporter, som pekar på att 450 ppm koldioxid är en gräns som vi gör klokt i att respektera. Överskrider vi den gränsen, är det enligt forskarna sannolikt att istäcket på Grönland och i västra Antarktis kommer att smälta inom de kommande seklen och få vattennivån i haven att stiga kraftigt. Dessa 450 ppm är fortfarande bara en uppskattning (och det omfattar inte en häxbrygd av andra, mindre betydelsefulla växthusgaser som metan och dikväveoxid). De kan dock fungera som ett mål att sträva efter. Det är ett mål som rör sig snabbt. Om koncentrationen ökar med två miljondelar om året, är det bara omkring 35 år kvar tills gränsen är nådd.

Så det är ingen svår ekvation, men det gör den inte mindre skrämmande. Än så länge är det inga andra än européer och japaner som har börjat skära ned på koldioxidutsläppen, och det är inte säkert att de når sina egna, blygsamma mål. Under tiden ökar USA:s koldioxidutsläpp ständigt, och de utgör en fjärdedel av världens totala utsläpp. Tidigare i år meddelade amerikanerna FN att man skulle producera 20 procent mer koldioxid år 2020 än man gjorde år 2000. Kina och Indien har också börjat producera enorma mängder koldioxid. Mätt per invånare (vilket är det enda förnuftiga och moraliska sättet att mäta det på), kommer de inte ens i närheten av de amerikanska siffrorna, men båda länderna är så folkrika, och deras ekonomi växer så snabbt att man kan tvivla på en global reduktion av utsläppen. Just nu bygger kineserna ett nytt kolkraftverk i veckan. Det ger mycket koldioxid.

Alla involverade parter vet i stora drag vad som krävs för att avvärja en katastrof: snabba, permanenta och drastiska begränsningar av utsläppen i de industrialiserade länderna i kombination med en enorm teknologisk mobilisering i Kina, Indien och resten av tredje världen, så att de kan uppnå ekonomisk tillväxt utan att elda med kol. Alla känner även till de stora frågorna: Kan man över huvud taget införa begränsningar med kort varsel? Finns den politiska viljan i USA och resten av världen?

Den första frågan – är det över huvud taget möjligt? – besvaras i regel med en snäv fokusering på en enskild, ny teknik ("väte!" eller "bioetanol!"), som påstås kunna lösa alla problem. Problemen är dock så omfattande att det behövs många strategier. För tre år sedan lade ett forskarlag vid Princeton University i USA fram en av de bästa bedömningarna av möjligheterna i den vetenskapliga tidskriften *Science*. Stephen Pacala och Robert Socolow skrev en artikel om 15 klimatstabiliserande strategier – förändringar som var tillräckligt omfattande för att spela roll, och som man redan mer eller mindre har tekniken för. De flesta av dem är ganska välkända: mer bränsleekonomiska bilar, energisnålare hus, vindkraftverk och biobränslen som etanol. Andra är nyare och mer osäkra – som planerna på att bygga koleldade kraftverk som kan filtrera bort koldioxid, så att den kan deponeras i underjorden.

Dessa åtgärder har en sak gemensamt: de är besvärligare än att bara elda med fossila bränslen. De tvingar oss att erkänna att vi redan har använt tillräckligt mycket av det bränslet, och att nästa generation blir dyrare och besvärligare. Den globala omställningsprocessen kommer att kosta många biljoner kronor. Under resans gång kommer den självfallet att skapa ett otal nya jobb, och när den genomförts, kan vi få en mycket enklare energiförsörjning.

Eftersom vi slösar så mycket energi nu, blir en del av de första uppgifterna relativt lätta. Om varenda glödlampa som tar slut de kommande tio åren överallt i världen ersätts med en lågenergilampa, kommer vi att ha nått långt med en av de 15 strategierna. Under samma årtionde kommer vi emellertid även att bli tvungna att bygga 400 000 stora vindkraftverk. Det är genomförbart, men bara om någon åtar sig det. Vi skulle bli tvungna att följa Tysklands och Japans exempel och ge stora bidrag till solvärmeanläggningar. Vi skulle bli tvungna att få de flesta av världens lantbrukare att plöja sina åkrar mindre, så att marken inte avger så stora mängder koldioxid. Dessutom skulle vi bli tvungna att göra allt på en gång.

Människor hänvisar ibland till tidigare gemensamma insatser av det slaget. Ett exempel är Apollo-projektet, som hade som syfte att föra en människa till månen. Den jämförelsen håller dock inte. Det projektet krävde att en väldig summa pengar och en massa kunskap koncentrerades i ett enskilt, litet hörn av vår teknosfär. Vad vi behöver nu är i princip motsatsen: en vilja att på ett eller annat sätt få det som vi redan vet hur man gör att tränga ut i alla hörn av ekonomin och ut i våra vardagliga aktiviteter. Det är samma sak som om NASA:s mål hade varit att skicka oss allihop till månen.

Givetvis är inte alla svaren av teknisk karaktär – det är rent av kanske bara ett fåtal. Många av sätten att stabilisera klimatet på berör vår vardag. Flygresor är till exempel en av de källor till koldioxidutsläpp som växer snabbast, och vi är många som snällt byter ut våra glödlampor och kör hybridbilar, men ändå inte är beredda att ge upp möjligheten att resa världen över med flyg. Vi är vana vid att dagligen köpa snabbmat eller färdigmat från alla världens hörn – enligt en undersökning har maten i USA tillryggalagt i genomsnitt nästan 2500 kilometer, innan en amerikansk konsument sätter tänderna i den. Vi tar bilen, även om vi är ensamma, för att det är bekvämare än att vara beroende av buss- eller tågtider. Vi bygger allt större hus, trots att genomsnittsfamiljen blir mindre, och vi ser på tv på allt större skärmar, och så vidare, och så vidare. Nu måste vi komma fram till ett sätt att förändra dessa vanor.

Det kommer sannolikt att ske bara om vi måste betala betydligt mer för fossila bränslen. Alla åtgärder som skall begränsa utsläppen av koldioxid – till exempel när företag tilldelas kvoter, som de kan handla med sinsemellan – är sätt att göra kol, gas och olja dyrare på, så att företagen börjar välja mer ekonomiska energiformer. Om det som amerikanerna och många andra betalar för en liter bensin skulle spegla bara en liten del av vad den kostar miljön, skulle de köra i små bilar till tågstationen precis som andra européer. Dessutom skulle de cykla, när solen skiner.

## Del A, 5 (5)

Det enklaste vore att lägga på en koldioxidavgift på priset. Det kan man dock inte göra. Alla behöver nämligen bränsle, och man skulle vara tvungen att utreda hur man undviker att drabba de fattiga för hårt. Vi skulle även bli tvungna att ta en allvarlig diskussion om skatter och avgifter – om man skulle kunna flytta dem från exempelvis beskattning av arbete till avgifter på global uppvärmning. Kanske är det för mycket begärt, men hur stora är i så fall chanserna för att vi skall kunna tackla den ännu svårare uppgiften att övertala kineserna och indierna och alla andra, som står i kö bakom dem, att ge avkall på en koleldad framtid till förmån för något miljövänligare? Vi vet att det är möjligt, för tidigare i år bedömde en FN-kommitté att det totala priset för energiomläggningen skulle bli lite mer än 0,1 procent av den årliga världsekonomin de kommande 25 åren. Det är lågt pris att betala.

I slutänden är den globala uppvärmningen den största prövning som mänskligheten utsatts för. Är vi redo för förändringar, som kan bli drastiska och långvariga, för att kunna ge kommande generationer och den biologiska mångfalden en ordentlig framtid? Är vi det så finns det lovande nya tekniker och sätt att göra saker på. Vi måste emellertid agera snabbt och beslutsamt – och med en mogenhet som vi sällan gett prov på som samhälle eller art.

## UPPGIFTERNA

6.6.2008

### URVALSPROV FÖR YRKESHÖGSKOLORNA TEKNIK OCH KOMMUNIKATION

#### ALLMÄNNA INSTRUKTIONER

Tiden för uppgifterna är 2 h 45 min.

#### Del 1 (Textförståelse)

Del 1 består av 10 påståenden (max 5 poäng/del 1)

#### Del 2 (Matematik + logisk slutledning + fysik/kemi)

Del 2 består av 10 uppgifter (max  $10 \times 3 = 30$  poäng/del 2)

I räkneuppgifterna räcker inte enbart svar som lösning till en uppgift, utan alla väsentliga uträkningar bör skrivas ut. Alla uträkningar och svar skrivs på svarsappret.

I uppgifterna 8–10 finns två alternativ (fysik och kemi). I var och en av uppgifterna 8, 9 och 10 skall endast ettdera alternativet lösas (fysik eller kemi).

**VÄND INTE PÅ PAPPRET FÖRRÄN DU FÅR TILLÅTELSE!**

Del B, 2 (4)

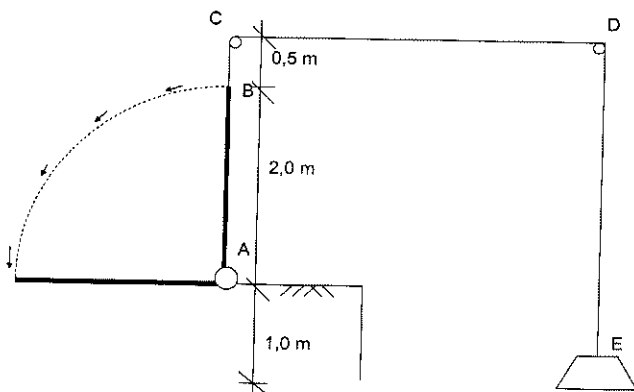
1. Lös ekvationerna i punkterna a) och b)

a)  $3(x-1) - (5x-6) = 0$

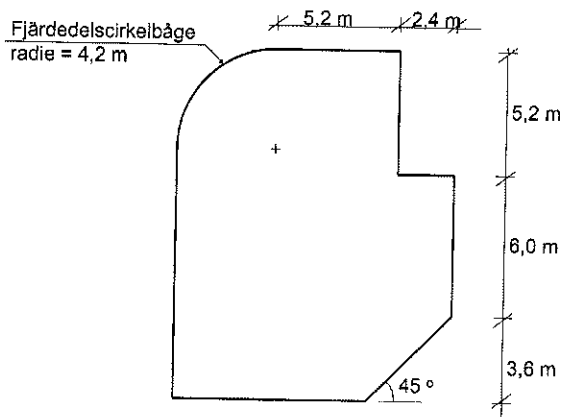
b)  $\frac{x}{8} = \frac{1}{x^2}$

c) Förenkla uttrycket  $t(a+t) - a\left(t - \frac{t}{a}\right)$

2. På bilden nedan är en stel stav i upprätt ställning mellan punkterna A och B. Från stavens ända B går ett böjligt rep, via de punktformiga rullarna i punkterna C och D till punkten E, där man fäst en vikt i repet. Hur mycket stiger vikten i punkten E, när staven AB vänds till horisontalplanet?



3. Ett maskinfundament gjuts av betong. Fundamentets mått ses i figuren nedan och dess tjocklek är 80 cm. Hur många billaster betong behövs det till fundamentet, när volymen av ett lass är  $9,5 \text{ m}^3$ ?



Del B, 3 (4)

4. En produkts moms är 22 % och den beräknas utgående från det skattefria priset. Produktens skattebelagda pris är 13725 €. Hur mycket sjunker produktens skattebelagda pris, om man sänker momsen 3 procentenheter?

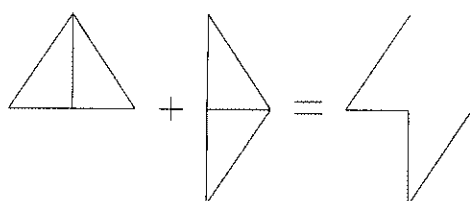
5. a) Lägg till två tal så att serien fortsätter logiskt rätt

5 31 36 67 \_ \_

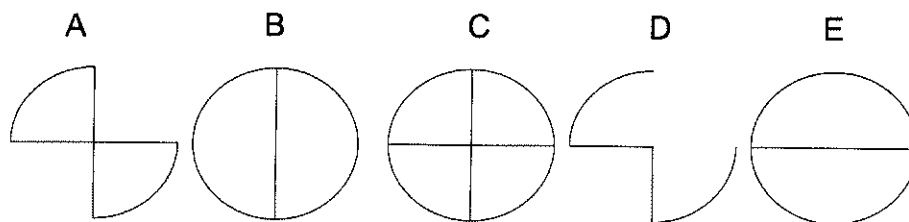
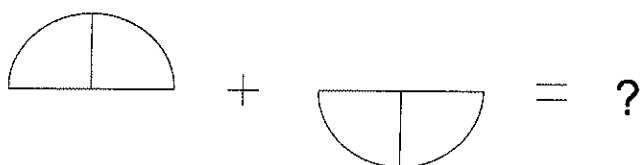
b) Lägg till två bokstäver så att serien fortsätter logiskt rätt

AC BE DH \_ \_

c) Om räkneoperationen definieras enligt



Vilket av alternativen A – E blir då resultatet av räkneoperationerna nedan?



6. I en fotbollsserie finns 12 lag och under en säsong spelar varje lag mot alla de andra lagen två gånger. I matcherna får man 3 poäng för en seger, 1 poäng för en oavgjord match och 0 poäng för en förlust.

a) Hur många matcher spelar man allt som allt i serien?

b) I ett skede av säsongen hade laget A förlorat 7 av 11 matcher och det hade 8 poäng. Hur många matcher hade laget vunnit?

c) Av 15 spelade matcher hade laget B inte vunnit 11 matcher och inte förlorat 7 matcher. Hur många poäng hade laget B då?

Del B, 4 (4)

7. En bil, vars fart är 48 km/h, närmar sig en korsning där trafikljuset visar grönt. Ljuset blir gult och föraren börjar bromsa efter en reaktionstid på 0,70 sekunder. Det gula ljuset lyser under 3,5 sekunder. Bilens fart minskar jämnt under bromsningen och bilen stannar just före korsningen i det ögonblicket då ljuset slår om från gult till rött.
- Beräkna bilens retardation om bromskraften är konstant.
  - Hur långt från korsningen var bilen då ljuset slog om från grönt till gult?
- 8A. En glödlampans effekt är 25 W vid en 230 V spänning.
- Beräkna den ström som går genom glödlampan.
  - Beräkna glödlampans resistans.
  - Beräkna hur många joule energi lampan förbrukar under ett år om den är påslagen i genomsnitt 4 h per dygn. (1 år = 365 dygn)
- 8B. Aluminium tillverkas av aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).
- Beräkna aluminiumoxidens substansmängd i 1100 kg aluminiumoxid.
  - Beräkna aluminiets motsvarande substansmängd.
  - Hur stor massa aluminium kan tillverkas av 1100 kg aluminiumoxid?
- Atommassor: Al: 27,0; O: 16,0.
- 9A. Vattenkraftverket De tre ravinernas damm i Kina alstrar el med en effekt på 18200 MW. Vattnets fallhöjd är 183 m. Vattnets densitet är  $998 \text{ kg/m}^3$  och tyngdacceleration  $9,81 \text{ m/s}^2$ . Hur många liter vatten strömmar genom kraftverket under en minut, om 81 % av vattnets förändring i potentiell energi omvandlas till elektrisk energi?
- 9B. Bensin kan beskrivas med formeln  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ . Bensinens densitet är  $0,75 \text{ kg/l}$  och bilens bränsleförbrukning är  $8,5 \text{ l/100 km}$ . Hur stor massa (kg) koldioxid bildas av den mängd bensin som förbränns då man kör 200 km?
- Atommassor: C: 12,0; H: 1,0; O: 16,0.
- 10A. Av saft och vatten har man blandat 5,0 l dryck, vars temperatur är  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Till drycken sätter man iskuber tagna från frysen vars temperatur är  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ . Hur stor måste massan av iskuberna vara för att dryckens slutliga temperatur är  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
- Man antar att det inte sker värmeöverföring mellan drycken och omgivningen. Saftens och vattnets specifika värmekapacitet är  $4,19 \text{ kJ/(kg }^\circ\text{C)}$ , isens specifika värmekapacitet är  $2,2 \text{ kJ/(kg }^\circ\text{C)}$  och isens specifika smältvärme är  $333 \text{ kJ/kg}$ . Saftens och vattnets densitet är  $1,0 \text{ kg/dm}^3$ .
- 10B. Bentsoesyra  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  är en svag envärd syra, vars syrakonstant är  $6,5 \cdot 10^{-5}$ . Av 21 g bentsoesyra framställs en liter lösning.
- Skriv reaktionslikheten som beskriver bentsoesyrans reaktion med vatten.
  - Beräkna lösningens pH.
- Atommassor: C: 12,0; H: 1,0; O: 16,0.

**SVARSDEL**

**6.6.2008**

**URVALSPROV FÖR YRKEHÖGSKOLORNA  
TEKNIK OCH KOMMUNIKATION**

NAMN: \_\_\_\_\_  
(texta)

Underskrift: \_\_\_\_\_

Personsignum: \_\_\_\_\_

Fylls i av granskaren:

Poäng för textdelen

Poäng för uppgifterna i matematik, logisk slutledningsförmåga och fysik/kemi

Uppgift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sammanlagt
Poäng											

Totalpoäng

**SVARSDEL, del 1 (textförståelse)**

Besvara följande frågor genom att välja ett alternativ (kryss i rutan)

RÄTT, om påståendet motsvarar texten

FEL, om påståendet inte motsvarar texten

Bedömning: Alla rätt 5 p, 9 rätt 4 p, 8 rätt 3 p, 7 rätt 2p och 6 rätt 1 p.

	RÄTT	FEL
1. I jordens atmosfär är koldioxidkoncentrationen 280 ppm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Katastrofgränsen nås om 35 år, ifall koncentrationen ökar med två miljondelar om året.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. USA:s koldioxidutsläpp utgör en fjärdedel av världens totala utsläpp.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Under de kommande tio åren blir vi tvungna att bygga 200 000 vindkraftverk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Genom att utveckla de koleldade kraftverken söker man en lösning av den globala uppvärmningen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Lantbrukare övertalas att plöja sina åkrar mera, så att marken inte avger så stora mängder koldioxid.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. I USA har maten tillryggalagt nästan 2500 km, innan en amerikansk konsument sätter tänderna i den.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Alla åtgärder som skall begränsa utsläppen av koldioxid är sätt att göra fossila bränslen allt dyrare.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Det enklaste vore att lägga på en koldioxidavgift på priset.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Priset för energiomläggningen skulle bli ca 1 % av den årliga världsekonomin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SVARSDDEL, DEL 2 (Matematik+logisk slutledning+fysik/kemi)**

**Lös varje uppgift på det reserverade utrymmet**

**Uppgift 1**

**Uppgift 2**

**Svar**

**a)**

**b)**

**c)**

**Svar**

**Uppgift 3**

**Uppgift 4**

**Svar**

**Svar**

### Uppgift 5

Det räcker att endast ge svaren som lösning på uppgiften

### Uppgift 6

Det räcker att endast ge svaren som lösning på uppgiften

Svar

a)

\_\_\_\_\_

b)

\_\_\_\_\_

c)

\_\_\_\_\_

Svar

a)

\_\_\_\_\_

b)

\_\_\_\_\_

c)

\_\_\_\_\_

**Uppgift 7**

Svar

a)

b)

**Uppgift 8**

Besvara antingen 8A eller 8B. Ifall du besvarar båda beaktas den sämre lösningen

Svar till 8A

a)

b)

c)

Svar till 8B

a)

b)

c)

**Uppgift 9**

Besvara antingen 9A eller 9B. Ifall du besvarar båda beaktas den sämre lösningen.

Svar till 9A

Svar till 9B

**Uppgift 10**

Besvara antingen 10 A eller 10B. Ifall du besvarar båda beaktas den sämre lösningen.

Svar till 10A

Svar till 10B

a)

b)

**Vastaukset ja pisteytysohje 6.6.08****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
Olennainen 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

	<b>OIKEIN</b>	<b>VÄÄRIN</b>
1. Maan ilmakehä sisältää nykyään 280 miljoonasosaa hiilidioksidia.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Katastrofipiste on tulossa 35 vuoden päästä, mikäli hiilidioksiditaso nousee nykyisellä nopeudella.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. USA:n hiilipäästöt ovat 25 % koko maailman kokonaispäästöistä.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Seuraavan 10 vuoden aikana tulisi rakentaa 200 000 tuulivoimalaa.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Hiilivoimaloita kehittämällä haetaan ratkaisua ilmastonmuutokseen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Maanviljelijöitä taivutellaan kyntämään enemmän, jotta maaperän hiilipitoisuus palautuisi entiselle tasolle.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Amerikkalainen suupala matkustaa lähes 2500 km ennen suuhun päätymistä.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Päästökauppa tähtää jatkuvaan fossiilisten polttoaineiden kallistumiseen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hiilivero aiheuttaisi talouden taantumista.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Energiamullistus maksaisi vuosittain n. 1 % maailmantalouden arvosta.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1. a)  $x = \frac{3}{2}$  tai 1,5 arviointi: (1p)  
 b)  $x = 2$  arviointi: (1p)  
 c)  $t^2 + t$  tai  $t(t+1)$  arviointi: (1p)
2. Punnus nousee 2,7 m  $\rightarrow$  3 p  
 Hypotenuusan pituus on 3,2 m  $\rightarrow$  2 p
3. 13 autolastia  $\rightarrow$  3 p  
 Pinta-ala 151,9 m<sup>2</sup>  $\rightarrow$  2 p  
 Yleisohje
4. Hinta laskee 337,50 €  $\rightarrow$  3 p  
 Veroton hinta on 11250 €  $\rightarrow$  1 p
5. a) 103 ja 170 arviointi: (1p)  
 b) GL tai FK arviointi: (1p)  
 c) vaihtoehto B arviointi: (1p)
6. a) 132 arviointi (1p)  
 b) 2 voittoa arviointi: (1p)  
 c) 15 pistettä arviointi: (1p)
7. a) 4,8 m/s<sup>2</sup> (1p)  
 b) 28 m (2 p) arviointi: matkan alku- tai loppuosa oikein 1 p
- 8A. a) 0,11 A (1 p)  
 b) 2100  $\Omega$  (1 p)  
 c) 130 MJ (1 p)
- 8B. a) 10800 mol arviointi: (1p)  
 b) 21600 mol arviointi: (1p)  
 c) 582 arviointi: (1p)
- 9A. 750  $\cdot 10^6$  l (3 p) potentiaalienergian ja sähkötehon yhteys  $\rightarrow$  2 p  
 potentiaalienergia  $\rightarrow$  1 p
- 9B. 39 kg arviointi:  $m_{CO_2} = 39$  kg  $\rightarrow$  3 p  
 hiilidioksidin ainemäärä oikein  $n_{CO_2} = 894,7$  mol  $\rightarrow$  2 p  
 bensiinin ainemäärä oikein  $n_{bensiini} = 111,8$  mol  $\rightarrow$  1 p  
 oikean loppuratkaisun saa myös eri kautta  $\rightarrow$  3 p
- 10A. 760 g (3 p) juoman luovuttama energia ja jään vastaanottama energia  $\rightarrow$  2 p  
 juoman luovuttama energia tai jään vastaanottama energia  $\rightarrow$  1 p
- 10B. a)  $C_6H_5COOH + H_2O \rightarrow C_6H_5COO^- + H_3O^+$  arviointi: reaktioyhtälö täysin oikein  $\rightarrow$  1 p  
 tai  $C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COO^- + H^+$   
 b) 2,5 arviointi: pH 2,5  $\rightarrow$  2 p  
 happovakion  $K_a$  lauseke oikein  $\rightarrow$  1 p

$$K_a = \frac{[C_6H_5COO^-][H^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{x^2}{0,172 - x} \text{ tai } = \frac{x^2}{0,172}, [H^+] \text{ ja } [H_3O^+] \text{ korvaavat toisensa tehtävässä}$$