

**TOIMINTAOHJE**

**7.6.2002**

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN  
VALINTAKOE**

**Tehtävien suoritus aika on 2 h 45 min.**

**Osio 1 (Tekstin ymmärtäminen)**

Osiossa on kaksi osaa  
A Valintatehtävä (4 pistettä)  
B Kirjoitustehtävät (6 pistettä)

**Osio 2 (Matematiikka + looginen päättely + fysiikka/kemia)**

Laskemista sisältävien tehtävien ratkaisuksi ei riitä pelkkä lopputulos, vaan ratkaisun oleelliset laskutoimitukset on kirjoitettava näkyviin vastausarkilla osoitettuun tilaan. Kunkin tehtävän lopullinen vastaus on kirjoitettava merkitylle kohdalle.

Tehtävissä 8 ... 10 on kaksi vaihtoehtoa (fysiikka ja kemia). Näistä vaihtoehtoista saa ratkaista vain jommankumman.

**ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!**

**Osion 1 kysymykset ovat vastauslomakkeella. Aloita vastaamalla niihin.****Osion 2 kysymykset:**

1. Pyramidin tilavuus  $V$  voidaan laskea kaavasta  $V = \frac{1}{3}Ah$ , missä  $h$  on pyramidin korkeus ja  $A$  on pyramidin pohjan ala. Tehtävänä on suunnitella sellainen kolmisivuinen pyramidi, jonka tilavuus on  $V = 72 \text{ cm}^3$  ja korkeus on  $h = 12 \text{ cm}$ . Pyramidin pohjan tulee olla tasakylkinen suorakulmainen kolmio.

a) Määritä pyramidin pohjan ala kiinnittäen erityistä huomiota vastauksesi yksikköön. (1 piste)

b) Piirrä kuva pyramidin pohjakolmiosta sopivassa mittakaavassa. (2 pistettä)

2. Vuonna 2001 tiettyä tuotetta myytiin 450 gramman rasioissa hintaan 35 markkaa rasialta. Vuoden 2002 alussa rasiakokoa pienennettiin 24 prosenttia samalla, kun tuotteen kilohintaa korotettiin 26 prosenttia.

a) Määritä uuden rasian myyntihinta euroina ja sentteinä pyöristettynä lähimpään senttiin, kun tiedetään, että 1 € on 5,94573 mk. (2 pistettä)

b) Kuinka monta prosenttia yhden rasian myyntihinta nousi tai laski? Muutosprosenttia laskettaessa on huomioitava myös sentteihin pyöristyksen vaikutus. Muutosprosentti on ilmoitettava kahden desimaalin tarkkuudella. (1 piste)

3. a) Jos luku  $x$  eroaa nolasta, niin lukua  $\frac{1}{x}$  sanotaan luvun  $x$  käänteisluvuksi. Kirjoita vastausarkille kaksi sellaista lukua käänteislukuineen, että suuremman luvun käänteisluku on suurempi kuin pienemmän luvun käänteisluku. (1 piste)

b) Kohdissa b1 – b4 on annettu aina kaksi lauseketta  $x$  ja  $y$ , joiden arvoa on hankala laskea laskimella. Merkitse vastausarkissa olevan taulukon kullekin vaakariville b1 – b4 tarkalleen yksi rasti oikeaan sarakkeeseen sen mukaan, onko vastaavassa kohdassa  $x > y$ ,  $x = y$  tai  $x < y$ .

Vaikka et tietäisi oikeaa vastausta, niin kannattaa veikata, sillä tässä osiossa ei tarvita perusteluja ja arvostelu suoritetaan seuraavasti:

Kaikki 4 kohtaa oikein: 2 pistettä, 3 kohtaa oikein: 1 piste.

b1)  $x = 10^{9999}$   $y = 3 \cdot 1000^{3333}$

b2)  $x = -\frac{1234567890}{1234567890+1}$   $y = -\frac{1234567890}{1234567890-1}$

b3)  $x = 12,3 \cdot 10^{-54321}$   $y = 1,23 \cdot 10^{-54322}$

b4)  $x = 123 \cdot 10^{12345} + 321 \cdot 10^{54321}$   $y = 333 \cdot 10^{54321}$

4. Vastausarkilla oleva kuvaaja esittää tietyssä altaassa olevan veden määrää eri aikoina.

Altaaseen mahtuu vettä kaikkiaan 1000 kuutiometriä. Altaan täyttäminen aloitettiin kuvan mukaisesti torstai- ja perjantai-iltana klo 6 ja perjantai-iltana klo 9 kesken täytön käynnistettiin vahingossa lisäksi tyhjennyspumppu. Tästä hetkestä alkaen vettä sekä juoksettiin altaaseen että pumpattiin pois altaasta. Allas tuli tyhjäksi maanantai-iltana klo 18. Oletetaan, että täyttönopeus ja tyhjennysnopeus ovat vakioita.

- a) Milloin allas olisi ollut täynnä, mikäli poistopumppua ei olisi vahingossa käynnistetty? Anna vastaukseksi viikonpäivä ja kellonaika tunnin tarkkuudella. Voit ratkaista tehtävän joko laskemalla tai piirtämällä. Tee tarvittavat täydennykset vastausarkilla olevaan kuvaajaan ja varattuun tyhjään tilaan. (1 piste)
- b) Kuinka monta kuutiometriä vettä poistopumppu pumpkaa yhdessä vuorokaudessa? (1 piste)
- c) Piirrä vastausarkilla olevaan tyhjään ruudukkoon altaan täyttymistä/tyhjenemistä esittävä kuvaaja, mikäli saman altaan täyttäminen aloitetaan tiistai-iltana klo 6 kaksinkertaisella täyttönopeudella edellä tarkasteltuun täyttönopeuteen verrattuna ja edellä tarkasteltu poistopumppu käynnistetään vahingossa keskiviikko-iltana klo 6. Tästä eteenpäin allasta siis sekä täytetään että tyhjenetään. Milloin allas on täyttynyt tai tyhjentynyt? (1 piste)
5. Tasavartisen vaakalan varret ovat yhtä pitkät, joten vaakakupeista painuu alas se, jossa on painavampi kuorma. Luettele vastausarkilla painot P1 – P4 painavimmasta keveimpään, kun tiedossasi on seuraavat punnitustulokset:



Arvostelu:

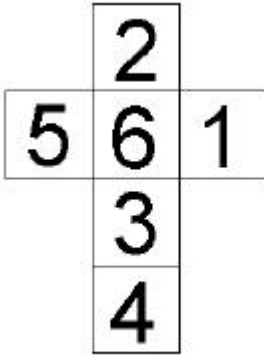
Mikäli luettelet vain kaksi painoa oikeassa järjestyksessä, saat yhden pisteen.

Mikäli luettelet kolme painoa oikeassa järjestyksessä, saat kaksi pistettä.

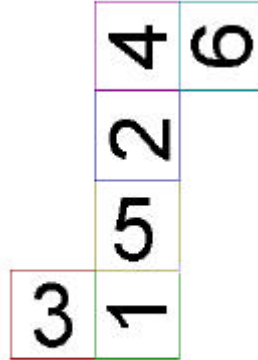
Mikäli luettelet kaikki neljä painoa oikeassa järjestyksessä, saat kolme pistettä.

Mikäli luettelet painot jollakin lailla väärässä järjestyksessä, jäät ilman pisteitä.

6. Seuraavassa on annettu kolme eri aihiota, jotka muodostuvat kuudesta numeroidusta neliöstä siten, että kustakin aihioista voidaan koota kuutio. Sinun on papereita taittelematta pääteltävä, voidaanko annetuista aihioista 1 - 3 koota kuvissa a ja b näkyvät kuutiot. On mahdollista, että samasta aihioista voidaan koota 0, 1 tai 2 kuutioista a ja b.



Aihio 1



Aihio 2



Aihio 3



Kuutio a



Kuutio b

Esitä vastauksesi vastausarkin taulukossa, johon merkitset kirjaimen K (kyllä) tai E (ei) sen mukaan saadaanko aihioista koottua kuvan mukainen kuutio vai ei. Laita kaikkiin soluihin vastauksesi vaikka veikkaamalla, sillä vääristä vastauksista ei sakoteta.

Arvostelu suoritetaan seuraavasti:

Kaikki 6 vastausta oikein: 3 pistettä

5 vastausta oikein: 2 pistettä

4 vastausta oikein: 1 piste.

7. Eräässä klubissa on kahdenlaisia jäseniä:
- tosikkoja, jotka puhuvat aina totta,
  - velmuja, joiden jokainen lausuma sisältää valeen.

Olet vierailulla klubissa ja vierailun aikana klubin jäsenet vastaavat kukin omien tapojensa mukaan joko totta puhuen tai valehtelemalla. Keskustelun kuluessa voit monesti päätellä, ketkä ovat tosikkoja ja ketkä velmuja.

Harjoittelemme tätä päättämistä ensin seuraavalla ongelmalla:

Klubin eteisessä tapaavat jäsenet X, Y ja Z.

Sinä kysyt X:ltä: ”Oletko tosikko vai velmu?” Tähän X vastaa jotakin, mutta et saa siitä selvää.

Kysyt Y:ltä: ”Mitä X sanoi?” ja Y vastaa: ”X sanoi, että hän on velmu.”

Silloin Z sanoo: ”Älä usko Y:tä, hän valehtelee aina klubilla ollessaan!”

Millaisia jäseniä X, Y ja Z ovat?

Ratkaisu: Ei tosikko eikä velmu voi sanoa olevansa velmu, koska silloin tosikko valehtelisi ja velmu puhuisi totta. X siis sanoi olevansa tosikko ja niinpä Y valehteli. Y on siis velmu. Z sanoi Y:n valehtelevan, mikä on totta, joten Z on tosikko. Jäsenen X roolia ei voi mitenkään päätellä käydystä keskustelusta.

Sitten varsinaiset tehtävät:

- Ensimmäisessä pöydässä istuu kaksi klubilaista A ja B, joista A sanoo: ”Me olemme molemmat velmuja.” Millaisia jäseniä A ja B ovat?
- Toisessa pöydässä istuu kolme klubilaista I, J ja K. I sanoo, että hänen seuralaisensa J ja K ovat tosikkoja. Varmistuskysymykseesi, onko J todella tosikko, samainen I kuitenkin vastaa ”Ei”. Millaisia jäseniä I, J ja K ovat?
- Kolmannessa pöydässä istuu kolme jäsentä P, Q ja R. P sanoo: ”Olemme kaikki velmuja”, mutta Q jatkaa sanoen: ”Yksi meistä kolmesta on tosikko.” Millaisia jäseniä P, Q ja R ovat?

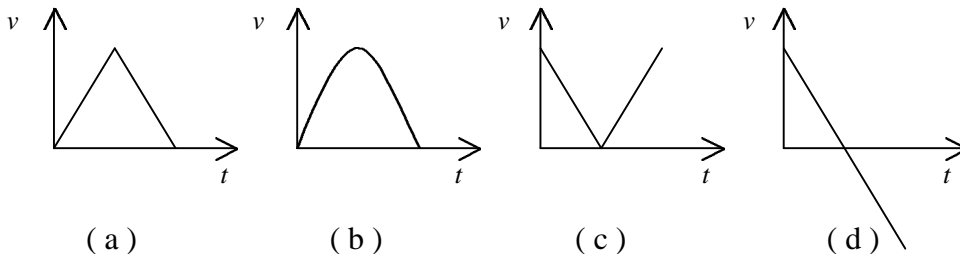
Kirjoita vastauksesi vastausarkin taulukkoon merkitsemällä kunkin jäsenen kohdalle T tai V sen mukaan, onko jäsen tosikko tai velmu. Tehtävissä a ... c kaikkien jäsenten roolit voidaan sitovasti päätellä.

Vaikka et olisi varma päättelysi oikeellisuudesta, niin veikkaa, sillä vääristä vastauksista ei sakoteta.

Arvostelu: Jokaisesta täysin oikeasta kohdasta a ... c saa yhden pisteen.

Tehtävissä 8, 9 ja 10 on kussakin vaihtoehtoisesti ratkaistava kohta A tai B, jotka ovat sekä keskenään että muiden tehtävien kanssa saman arvoiset (3 pistettä). Voit suorittaa valinnan kohtien A ja B välillä kunkin tehtävän kohdalla erikseen. Jos lasket molemmat kohdat, otetaan huomioon se, joka antaa vähemmän pisteitä.

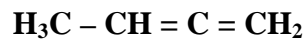
- 8A. Äänen nopeus ilmassa on verrannollinen absoluuttisen lämpötilan neliöjuureen. Lämpötilassa  $20\text{ °C}$  äänen nopeus on  $343\text{ m/s}$ . Mikä on äänen nopeus lämpötilassa  $-10\text{ °C}$ ? ( $0\text{ °C} = 273\text{ K}$ ).
- 8B. Lannoitteiden valmistuksen raaka-aineena käytetään apatiittia ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ). Kuinka monta kilogrammaa puhdasta fosforia (P) sisältää  $1150\text{ kg}$  apatiittia? Seuraavalla sivulla on liitteenä alkuaineiden jaksollinen järjestelmä.
- 9A. Eräs moottori kuluttaa tunnissa  $1,4\text{ kg}$  bensiiniä ja antaa  $3,5\text{ kW}$  tehon. Laske moottorin hyötysuhde, kun bensiinin lämpöarvo on  $43\text{ MJ/kg}$ .
- 9B. Epäjalo sinkkimetalli (Zn) reagoi väkevän suolahapon (HCl) kanssa, jolloin muodostuu vetyä ja sinkkikloridia. Kirjoita reaktioyhtälö ja laske, kuinka suuri tilavuus vetykaasua ( $\text{H}_2$ ) muodostuu NTP-olosuhteissa, kun  $5,00\text{ g}$  sinkkiä reagoi täydellisesti.
- NTP- olosuhteet: paine  $p = 101,3\text{ kPa}$  , lämpötila  $t = 0\text{ °C}$ .  
 Ideaalikaasun tilanyhtälö:  $pV = nRT$   
 $R = 8,314\text{ J / (mol K)}$   
 Seuraavalla sivulla on liitteenä alkuaineiden jaksollinen järjestelmä.
- 10A. Pallo heitetään kohtisuoraan ylöspäin ja se putoaa takaisin maahan. Mikä seuraavista graafisista esityksistä kuvaa parhaiten pallon nopeutta ajan funktiona?



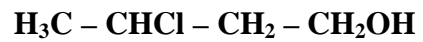
10B. Nimeä seuraavat orgaaniset yhdisteet:



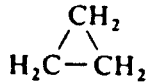
(a)



(b)



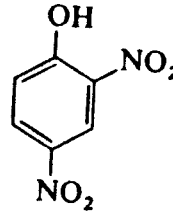
(c)



(d)



(e)



(f)

## ALKUAINEIDEN JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

1 H 1,008																	2 He 4,003	
3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,179	
11 Na 22,990	12 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948	
19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,933	28 Ni 58,70	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80	
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,22	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (97)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,4	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30	
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	L	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226,03	89 Ac 227,03	A	104 Ku	105 Ha													