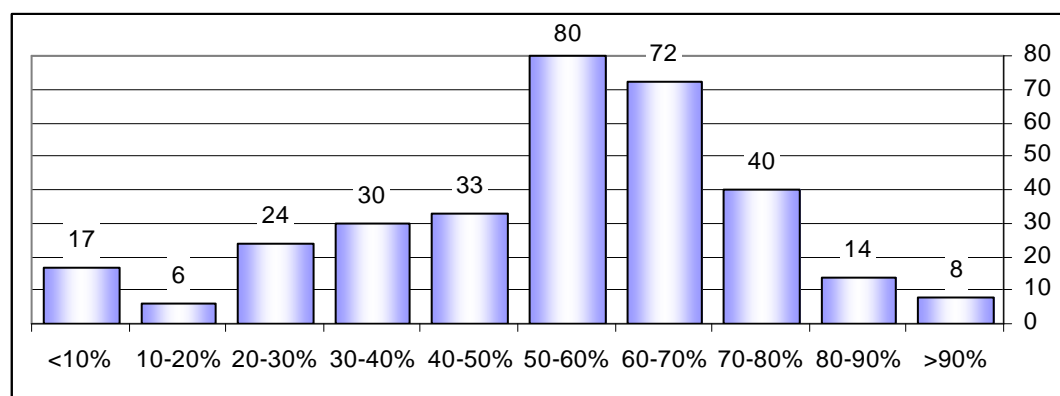
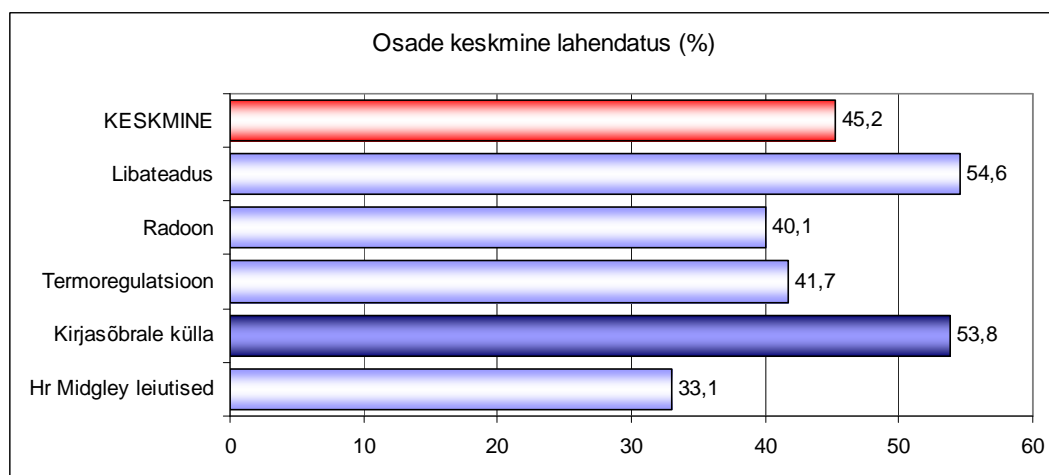


## 2015. a ELO piirkonnavooru osa 2 „Kirjasõbrale külla“ kokkuvõte

Kommenteerisid **Andreas Valdmann** (2.1. – 2.4.) ja **Marit Puusepp** (2.5. – 2.13)

Illustreeris ja täiendas Jaanus Uibu

Järgnevatelt diagrammidelt näeme, et tegu oli ühega kahest kõige edukamalt lahendatud osast tänavuses piirkonnavoorus. Valdav osa lahendajaid saavutas enam kui 50% punktidest. Mõned keerulised alaülesanded raskendasid siiski maksimumilähedase tulemuse kogumist.



Üi	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	OSA 2
Maksimum	7,5	5,5	9,25	3,5	2,5	2,5	3	2	2	1,5	2	1	4	46,25
Keskmine	4,9	4,6	7,0	2,0	1,5	0,6	0,3	0,6	1,1	0,4	0,3	0,1	1,6	24,9
% maks-st 100% arv	65,1	83,2	76,1	57,0	59,5	24,1	8,8	27,9	52,9	29,3	14,1	11,6	39,9	53,8
0 arv	18	18	33	57	93	217	266	208	128	222	275	285	82	6

Osäülesannetest olid kõige edukamalt lahendatud neli Rostocki sõitmise valikute võrdlemise ülesannet, tuues tõhusat punktilisa enamikule õpilastest. Enamus õpilasi suutis välja arvutada ka autosõidul Rostocki vajaliku tankimiste arvu (2.5.) ja oktaani molaarmassi (2.9.). See-eest mootori kasuteguri leidmine oli kogu töö üks suurimaid „pähkleid“ – vaid 12 õpilast sai sellega korrektset hakkama. Kuigi molaararvutused olid meil märksõnana valmistumiseks ette antud, jäädid enamasti hätta ka sellekohaste ülesannetega 2.11. ja 2.12.

Ainsana saavutas „Kirjasõbrale külla“ osa eest maksimumpunktid Richard Luhtaru, kes tuli ühtlasi ka piirkonnavooru üldvõitjaks. Huvitaval kombel peegeldas selle ülesande

lahendajate pingerea algus väga täpselt olümpiaadi üldjärjestust. Järgnevalt toome ära kuus edukaimat lahendajat.

Osa II parimad lahendajad			Kool	Klass	Punkte	Üldkoht
1.	Richard	Luhtaru	Miina Härma gümnaasium	8	46,25	1.
2.	Airon Johannes	Oravas*	Tallinna prantsuse lütseum	9	46	2.
3.	Karl Paul	Pärmakson	Miina Härma gümnaasium	8	45,75	3.
4.	Sullo	Saan	Tartu Kivilinna kool	8	45,25	4.
5.	Mikko Leo	Selg	Tartu Tamme gümnaasium	9	44,75	7.
6.	Uku Hannes	Arismaa	Tallinna inglise kolledž	8	43,5	8.

\* - osales väljaspool arvestust

## Ülevaade osaülesannete kaupa

### 2.1. (transpordivahendite võrdlus reisile kuluva aja põhjal)

Optimaalseim lahendus oleks olnud reisi algus- ja lõpuaegade lahutamine, võttes arvesse tunnist ajavahet ning ooteaega esimeses jaamas või sadamas. Paljud õpilased hakkasid selle asemel sõidu- ning ooteaegu eraldi liitma, mis tõi kaasa uusi eksimisvõimalusi nagu sagedased arvutusvead ja laevasõidul terve päeva vahelejätmine. Nii jäid selle küllaltki lihtsa ülesande tulemused loodetule pisut alla.

### 2.2. (transpordivahendite võrdlus reisi maksumuse põhjal)

Õnneks läks sõidukulude leidmine juba paremini. Üheks veidramaks mitu korda esinenud eksimuseks oli siin laevapiletite hinna vale lugemine – ülesandes oli toodud piletihind kujul 12 €, 19\* €, kus tärn tähistas sooduspiletit õpilasele (selgitatud sõiduplaani all). Mitmed õpilased suutsid sellest välja lugeda piletihinna 12 eurot 19 senti.

### 2.3. (transpordivahendite võrdlus keskkonnasäästlikkuse põhjal)

Süsinikdioksiidi emissiooni arvutamine läks samuti üldjoontes hästi. Enamik õpilasi taipas, et lõpptulemus tuleb esitada massiühikutes: grammides, kilogrammides või miks mitte ka tsentnerites, nagu ühes töös pakuti. Mõnel juhul oli ühik siiski ära kadunud või asendunud ühikuga kg/km.

### 2.4. (transpordivahendite võrdlus kohale jõudmise aja põhjal)

Kui ülesandes 2.1. läks laevasõidul mõnel õpilasel terve ööpäev kaduma, siis siin jõudsid mitmed õpilased enda arvates laevaga ööpäeva võrra hiljem kohale, kui sõiduplaanis kirjas. Osad lahendajad panid tähele, et ülesandes oli antud rongi eelmise aasta sõiduplaan, ja märkisid seda kommentaaridega nagu: *"Rongist olen ma juba terve aasta maha jäänud, aga eeldan, et see on viga, sest rongi, millega saaks minevikku reisida, pole minu teada olemas."*

### 2.5. (Rostocki jõudmiseks vajaliku tankimiste arvu leidmine)

Õpilased oskasid üldjuhul välja arvutada, mitu paaki bensiini Rostocki sõitmiseks kuluks. (Enamasti leiti kõigepealt, mitu km saaks ühe paagiga sõita, ja siis arvutati kogu vahemaad arvestades, mitu paagitäit oleks selleks vaja.) Paraku unustati sageli, et Tallinnast startis

auto täis paagiga. Samuti kirjutati korduvalt valesti ümber Tallinna ja Rostocki vahemaa. Ühel õpilasel õnnestus tuvastada, et teel Tallinnast Rostocki tuleks tankida 270 korda.

## 2.6. (auto bensiinikulu ajaühikus leidmine etteantud kiiruse juures)

Seda ülesannet lahendas päris õigesti üsna väike osa õpilasi. Pigem lahendati küsimus varasemates tabelites antud summaarse sõiduaja ja vahemaa kaudu kui hetkkiirust arvestades. Kuna selline lähenemine andis aga ligikaudselt sama tulemuse ja enamik põhikooli õpilasi ei erista veel keskmist ja hetkkiirust, siis otsustasin selle lahenduskäigu lugeda võrdväärseks žürii poolt ettenähtuga. Küll aga ei toonud punkte vastus, mille kohaselt kulutab auto sekundis 53807 kg bensiini.

Venekeelsest tööst puudus tõlkeapsu tõttu bensiini tihedus. Seepärast lugesin venekeelsetes töodes õigeks lahendused, mis arvestasid, et bensiini tihedus on 1 kg/l või mis jätsidki bensiinikulu ühikutesse l/s. Kuna venekeelsete lahendajate keskmine tulemus oli selles ülesandes nagunii veidi parem kui eestikeelsetel vastajatel, ei olnud kompensatsioonisüsteemi vaja rakendada.

## 2.7. (mootori kasuteguri leidmine)

See oli antud osas selgelt kõige raskeim ülesanne – õige vastuseni jõudis alla 4% õpilasi. Kuigi tekstis oli kõik lahenduseks vajaminev olemas ja mingeid eriteadmisi tarvis ei läinud, ei suutnud õpilased (kas funktsionaalse lugemisoskuse vähesuse tõttu või mingil muul põhjusel) etteantud selgitusi õigesti rakendada.

- Kasutegurit leidsid paljud tagurpidi. Isegi need õpilased, kes eelmise ülesande olid õigesti lahendanud, ei tulnud tihti selle peale, et ülesande 2.6 vastust kasutada bensiini põlemisel vabaneva energia leidmiseks.
- Selles ülesandes saavutas ka vabameelne ühikute kasutus oma suurimad loominguksed kõrgused: nt 90 km/h=9 kW! Kilovattide, megavattide, džaulide, sekundite, kilomeetrite, kilogrammide ja liitrite omavahel võrdlemine ja võrduma panemine ning taandamine ei käivitanud samuti kriitilise mõtlemise häirekella.
- Ilmnes ka väga üllatavaid tulemusi:
  - Mootori kasutegur on "JEESUS".
  - Mootori kasutegur võib olla 130%.

Kuna venekeelsetel vastajatel oli ülesannet keerulisem lahendada bensiini tiheduse puudumise tõttu (kuigi eelmises punktis ei saanud see suureks takistuseks), kompenseerisime venekeelsete vastajate skoori selle võrra, kui palju nende tulemus keskmiselt erines eestikeelsete vastajate omast.

## 2.8. (bensini täieliku põlemise võrrandi kirjutamine)

Paljud vastajad unustasid siin, et põlemiseks on vaja (molekulaarset) hapnikku, või arvasid, et sobib ka atomaarne hapnik. Tihti esines oktaani valemi valesti ümberkirjutamist. Kui õpilased teadsid, et põlemisel tekivad vesi ja süsihappegaas, siis üritati enamasti ka kuidagi võrrandit tasakaalustada ja saadi sellega ka võrdlemisi hästi hakkama. Võrrand tasakaalustati (üllatuslikult!) muus osas õigesti ka siis, kui sellest oli hapnik välja jäänud. Niisiis kontrolliti küll süsinike ja vesinike arvu, aga asjaolu, et kuskilt tekkis maagiliselt juurde hapnik, ei olnud õpilaste jaoks probleem. Aga need, kes arvasid, et oktaani põlemisel tekib molekulaarne

vesinik (oleks see vaid nii!) või lämmastikoksiid, või et oktaan reageerib süsihappegaasiga ja tekivad seni tundmatud süsivesinikud, jäid üldiselt ka tasakaalustamisega hätta.

### **2.9.** (oktaani molaarmassi leidmine)

Üldiselt oli aga tegu õpilaste jaoks kõige lihtsama „keemilise“ osaülesandega (kui arvestada keskmist punktisaaki), kurioosselt sai aga ligi 40% ikkagi kirja nulli. Arvatavasti peletasid eelnevad raskemad osaülesanded mingi osa õpilasi selle juurest eemale. Siin esines ka üllatavalt palju arvutusvigu. Kahetsusväärset sageli aeti segi süsiniku järjenumbrer ja aatommass. Ühiku unustanud oli ka võrdlemisi palju, samuti neid, kes arvasid, et molaarmassi võiks mõõta moolides grammi kohta. Huvitaval kombel võisid nad järgmisi ülesandeid sellele vaatamata õigesti lahendada, mis näitab taas hooletut ühikute kasutamist.

### **2.10.** (1 kg oktaani moolide arvu leidmine)

Selles ülesandes tuli tegelikult leida eelmise vastuse pöördarv. See osutus aga paljude õpilaste jaoks keerukaks probleemiks, kus võeti appi Avogadro arv jpm.

### **2.11.** (1 kg oktaani põlemisel tekkiva CO<sub>2</sub> moolide arvu leidmine)

See ülesanne osutus veel raskemaks kui eelmine. Õpilased võtsid väga tihti appi süsihappegaasi molaarmassi (mida siin ei olnud üldse vaja) ja leidsid taas selle pöördarvu või tegid muid keerukaid operatsioone. Mõned õpilased taipasid siiski ka omaenda kirjutatud keemilist võrrandit kasutada. Seejuures ei olnud oluline, kui võrrand oli valesti tasakaalustatud, peaaasi, et õpilane oskas seda siinkohal õigesti rakendada. Sama kehtib loomulikult ka kõigi teiste ülesannete kohta, kus saadi vale vastus, mida kasutati edasiste ülesannete jaoks. Ühe vea eest me kedagi topelt ei karista.

### **2.12.** (1 kg bensiini põlemisel vabaneva CO<sub>2</sub> ruumala leidmine)

Oleks võinud arvata, et see ülesanne on õpilaste jaoks kaunis lihtne, kuna tekstis oli vajalik seos ette antud. Aga üllatuslikult ei osanud paljud õpilased vastust leida, isegi kui nad olid eelmises ülesandes mingisuguse süsihappegaasi moolide arvu leidnud või pakkunud. See viitab taaskord funktsionaalse lugemisoskuse puudujääkidele.

### **2.13.** (lennukiga reisimise keskkonnaohtlikkus autoreisiga võrreldes)

See ülesanne näitas õpilaste suurt kujutlusvõimet. Lennukite keskkonnaga seotud puudustena toodi lisaks meie pakutule välja ka mürasaastet, linnuparvede hukku, rändeteede häirimist, keskkonnasaastet lennukatastroofi korral (ilmselt oli nii mõnigi inspireeritud Ülemiste järvel toimunud hädamaandumisest), võimalust kasutada elektriautot jm. Millegipärast kirjutas vaid paar õpilast kasvuhooneefektist. Selle asemel arvati hoopis, et süsihappegaas (lennukitest) põhjustab osooniauke, ja seda seetõttu, et lennukid on “atmosfäärile lähemal”. Ümbritsevat õhku ilmselgelt ei peetud atmosfääri osaks!

Venekeelsesesse töösse oli küsimus kogemata sattunud eestikeelsega võrreldes vastupidises sõnastuses, mis jättis vene õpilased ilma võimalusest kasutada süsihappegaasiga seotud vihjet ja muutis seeläbi kahe põhjuse leidmise keerukamaks. Analoogete vigade ilmnemisel rakendab žürii kompensatsioonipunkte, et olukorda võrdsustada – nii tuli teha ka selle

ülesande puhul. Siin nähti autode keskkonna-alaste puudustena lokaalset õhusaastet, teedevõrgustiku rajamise vajadust, mis hävitab metsi, loomadele otsa sõitmist ja nende rändeteede häirimist. Mõnes mõttes võib öelda, et vene keeles vastati isegi edukamalt, sest CO<sub>2</sub> puudutanud "spikri" abita suudeti eesti keeles vastanutest paremini võimalikke eeliseid/puudusi ise välja mõelda.

### **Üldiseid tähelepanekuid arvutusülesannete kohta**

Arvutusülesannete puhul saab välja tuua rea korduvaid vigu.

- Eksimused elementaarses arvutustehetes, nt  $96+18=104$  (või  $=144$ ) – kümnetes töödes.
- Märkimisväärne osa õpilasi õnneks teab, et 1 h on 3600 sekundit, aga paraku kohtab umbes sama tihti ka arvamust, et tegu on 1000 sekundiga.
- Komakohad „ujusid“ paljudes arvutustes täiesti juhuslikult, nii et ühes arvutuses võidi teha lausa kolm viga korraga.
- Isegi kui tehti õige tehe (nt korrutamine), võidi kirjutada vale märk või valed liikmed jne.
- Ühikute osas andis enamik õpilasi paraku loobumisevõidu ja üritas neid vaid lõppvastuses kuidagi paika saada.
- Vaatamata nõudele näidata tehteid, oli ka "õhust võetud" vastuseid. Näiteks oli eelnevaid ülesandeid lahendamata vastatud "juhuslikult" õigesti küsimusele 2.7., et bensiini kulub 0,00111 kg/s.
- Õpilastele meeldib väga kasutada ristkorrutist ja leida pigem üldistav tulemus, näiteks kogu reisi, 100 km vm kohta, ja siis hakata tagasi tulema konkreetse küsimuse ja nõutud ühikute juurde. Kõigi tööde hulgas kohtasin vaid üht, mis oli lahendatud sel moel, mida meie autoritena ette kujutasime. Seepärast tuli hindamisskeeme päris palju modifitseerida.