

## Tüüpvigu kõrgema matemaatika 8. tunnikontrollis

Seegi kord sai **parima** tulemuse Annabel Raudsepp, kellele järgnesid Miriam Nurm, Hanna Jõemets ja Robert Johannes Sarap. Ka keskmine punktisumma tõusis uuesti tavapärasele tasemele.

**Variant T8a, ülesanne 1.** Newton-Leibnizi valemi

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

kehtimiseks on tarvis teha teatud **eeldused**.

Tüüpveana **jätigi ära** kas üks või mõlemad eeldustest:

- $f(x)$  on **pidev** lõigus  $[a, b]$ ;
- $F(x)$  on  $f(x)$  **algfunktsioon** samuti lõigus  $[a, b]$ , st  $F'(x) = f(x)$  iga  $x \in [a, b]$  korral.

**Variant T8a, ülesanne 2.** Näidislahendus

(kasutades ositi integreerimisel suurusi  $u = 2x - 1$ ,  $dv = \cos x dx$ ,  $v = \sin x$ ):

$$\int_0^{\pi} (\cos x)(2x-1) dx = (\sin x)(2x-1) \Big|_0^{\pi} - \int_0^{\pi} 2(\sin x) dx = 0-0-2(-\cos x) \Big|_0^{\pi} = -4.$$

Tüüpvigu:

- ei osatud kasutada **ositi integreerimise valemit**, selleks ei ole  $\int u dv \neq uv' - \int uv dx$  jmt;
- **valiti** ositi integreerides **ebaotstarbekalt** funktsioonid  $u$  ja  $v$ , nt.  $u = \cos x$ ,  $dv = 2x - 1$ ;
- leiti vääralt, et  $\int \sin x dx = \cos x + C$  jmt;
- jäeti määratud integraali korral alles **integreerimiskonstant**;

- tehti **arvutusvigu**, viimast eriti trigonomeetriliste funktsioonide juures (meenutuseks:  $\sin \pi = 0$ ,  $\cos \pi = -1$ ).

**Variant T8b, ülesanne 1.** Integraalarvutuse keskväärtusteoreem: kui  $f(x)$  on pidev lõigus  $[a, b]$ , siis **leidub**  $c \in [a, b]$  nii, et

$$\int_a^b f(x) dx = f(c)(b - a).$$

Tüüpvigu:

- mitmed vastajad ei mäletanud sellest tulemusest suurt midagi;
- arvati, et valem kehtib **iga**  $c \in [a, b]$  korral;
- jäeti **otspunktid** arvesse võtmata, st väideti, et  $c \in (a, b)$ .

**Variant T8b, ülesanne 2.** Näidislahendus

(kus  $u = \ln x$ ,  $dv = x dx$ ,  $v = \frac{x^2}{2}$ ):

$$\int_1^e x \ln x dx = \frac{x^2}{2} \ln x \Big|_1^e - \int_1^e \frac{x^2}{2} \frac{1}{x} dx = \frac{e^2}{2} - 0 - \left( \frac{x^2}{4} \right) \Big|_1^e = \frac{e^2 + 1}{4}.$$

Tüüpvigu:

- **valiti jällegi ebaotstarbekalt** funktsioonid  $u$  ja  $v$ ,  
nt.  $u = x$ ,  $dv = \ln x dx$ ;
- tehti samamoodi mitmesuguseid **vigu** arvutamisel, avaldiste teisendamisel ja ositi integreerimise valemi rakendamisel, nt.  $\int u dv \neq uv - \int u dv$   
või  $\int_a^b u dv \neq u'v' \Big|_a^b$ .