

## Tüüpvigu kõrgema matemaatika 5. tunnikontrollis

Täispunkte ei saanud seekord keegi, neile suhteliselt lähedale aga lausa 3 üliõpilast: Annabel Raudsepp, Stella Eileen Päid ja Kertu Kiivit.

**Variant T8a, ülesanne 1.** Kui  $f'(x) = 0$ , siis  $x$  on funktsiooni  $f$  **statsionaarne** punkt. Punkt  $x$  on **kriitiline** kahel juhul: ta on kas statsionaarne **või** seal tuletis  $f'(x)$  puudub, aga  $f(x)$  on siiski olemas (st kriitiline punkt on alati **määramispiirkonna** punkt).

Kriitilised punktid on ainsad punktid peale määramispiirkonna rajapunktide (nt. lõigu otspunktid), kus **võib olla**, aga ei pea olema **ekstreemum**. Näiteks  $y = x^3$  ainus kriitiline punkt on 0, aga ekstreemumit selles punktis ei ole.

- Täpselt üks kriitiline punkt on näiteks ruutfunktsioonil, osadel kõrgema astme polünoomfunktsioonidel, absoluutväärtusel.
- Konstantsel funktsioonil on lõpmata palju kriitilisi punkte.
- Lineaarfunktsioonil ei ole kriitilisi punkte, va juht  $f(x) = 0 \cdot x$ .
- Ka logaritmifunktsioonil ei ole kriitilisi punkte, sest  $\ln 0$  ei ole määratud.

**Variant T8a, ülesanne 2.** Ligikaudse arvutamise valem antud ülesande jaoks on

$$\sin(0,1) \approx \sin 0 + \cos 0 \cdot 0,1 = 0 + 1 \cdot 0,1 = 0,1.$$

Tüüpvigu:

- unustati ära liidetav  $f(x_0)$  ehk  $\sin 0$ ,
- unustati ära, et vastus on ligikaudne (st  $\sin(0,1) \approx 0,1$ , mitte  $\sin(0,1) = 0,1$ ),
- leiti vastus kraadides (siinuse väärtus on arv lõigust  $[-1, 1]$ ),
- kasutati diferentsiaali arvutamiseks mingit muud valemit, näiteks korrutise tuletise oma.

**Variant T8b, ülesanne 1.** Käänupunktiks olekuks **ei ole** otseselt tarvilik ega piisav, et  $f''(x) = 0$ , kuigi praktikas see tihtipeale nii on. Aga käänupunktis **peab** kumerus nõgususega vahelduma.

Tavaliselt on kumeruse ja nõgususe tingimustes **mitteranged** võrratud ja näiteks kõik sirged loetakse korraka nii kumeraks kui nõgusaks (ning osades tõlgendustes on **kõik** nende punktid käänupunktid). Praegu konspekti kohaselt see nii ei ole (võrratud on **ranged**) ja sirgetel ei ole käänupunkte, mistõttu lugesin viimase vastuse käänupunktide puudumise osas õigeks.

Ettevalmistusena järgmise ülesande levinumaks veaks ajas üks lahendaja segi käänupunkti ja ekstreemumi mõisted.

**Variant T8b, ülesanne 2.** Ekstreemumi jaoks on vaja uurida, milliste  $x$  väärtuste korral  $f'(x) = 0$ , mitte  $f''(x) = 0$ . **Teine** tuletis annab võimaluse tuvastada, kas ekstreemum on miinimum või maksimum.

Antud juhul on lokaalsed ekstreemumid punktides  $(1, -2)$  (miinimum) ja  $(-1, 2)$  (maksimum). Kolmas kriitiline punkt  $(0, 0)$  **ei ole ekstreemum** (kuna teine tuletis on null, siis tuleb seda juhtu detailsemalt uurida).

Tüüpvigu:

- leiti ekstreemumeid kriteeriumiga  $f''(x) = 0$  (õige on  $f'(x) = 0$ ),
- ei leitud ekstreemaalseid väärtusi  $f(x_i)$ ,
- ei leitud, kas ekstreemumid on minimaalsed või maksimaalsed,
- ei tuvastatud ära, kas 0 on ekstreemum või ei ole.