Sügis 2014

Märkusi matemaatilise analüüsi 2. kodutöö kohta:

A. Matemaatiline kirjutamisoskus ei ole kuigivõrd paranenud. Siin on vaid kaks erandit: Jaak Asser ja Ranal Saron, kes kirjutavad täiesti korralikku matemaatilist teksti. Jaak oli ka ainuke, kes 3. ülesande põhimõtteliselt korrektselt ära lahendas.

Kogu töö on jälle summarselt hinnatud 0,5 punkti täpsusega. Kokkuvõttes jagunes valdav enamik lahendustest kahte klassi, nimelt $3 \pm 0,5$ punkti ja $5 \pm 0,5$ punkti.

B. Veel tähistustest: ei tohi kirjutada $(\sin \frac{\pi}{2})'$ suuruse $(\sin x)'|_{\frac{\pi}{2}}$ asemel. Sel viisil saab igasugu "fakte" tõestada. Ja tavaliselt tähistakse $\log x = \log_{10} x$ ja $\ln x = \log_e x$.

C. Kommentaare ülesannete kaupa:

1. Tuletiste leidmine oli üldiselt hästi tehtud, mida võis ka praktikumi põhjal oodata. Esimeses alaülesandes a) oli vaja uurida nn. kleepepunkti kas ühepoolsete tuletiste või ülesannete kogu lk. 74 oleva lause abil (viimast tegi vaid üks inimene: Martin Põhjakivi). Siin ei tohi võtta tuletist vaid ühel pool kleepepunkti ja otsustada, et see sobib mõlemapoolseks tuletiseks (-0,25p).

Kui alamülesandes b) jäi vastuseks $(\ln |f(x)|)'$ korrektse $f'(x) = f(x) \cdot (\ln |f(x)|)'$ asemel, siis võtsin maha 0,2p. Ja siin jäeti praktiliselt alati kasutamata võrdus $\log_a b \cdot \log_b c = \log_a c$.

Ikka veel esineb ettevaatamatut võrdsustamist $\sqrt{x^2} = x$ ja $(\ln f(x))' = \frac{1}{x}$ (õiged on $\sqrt{x^2} = |x|$ ja $(\ln |f(x)|)' = \frac{1}{x}$). Samuti on mõnedel üliõpilastel kombeks leida tuletisi alati jagatise valemi abil, näiteks nii: $(\frac{2}{x})' = \frac{0 \cdot x - 2 \cdot 1}{x^2}$. Lõpuks, nii mõnigi kord sai leitud tuletist veel oluliselt lihtsustada, näiteks

$$\frac{\frac{2x}{2}}{1 + \frac{x^4}{4}} \cdot \frac{4 + x^4}{x^3} - \frac{4}{x^2} = 0.$$

See on teile endale 2. ülesande tüüpi probleemide korral kasulik tehtava töö vähendamiseks.

2. Parameetriliselt esitatud funktsiooni tuletist osati samuti kenasti leida. Mõnikord oli siin küll segadus sellega, mida täpselt leidma peab. Valem on

$y''_{xx} = \frac{(y'_x)'_t}{x'_t}$, mitte $(y'_t)'_t$, $(y'_x)'_t$ või $\frac{(y'_t)'_t}{x''_{tt}}$. Kui leitud oli vaid esimene tuletis, siis selle eest sai 0,5p. Seejuures mitmed jätsid tähelepanuta, et tuleb kirjutada kas $y'_x(x(t))$ või $y'_x(t)$, aga mitte $y'(x)$.

3. Siin tekkisid raskused eelkõige ülesandest valesti aru saamisega (mis viis terve punkti kaotsiminekuni). Ei tohtinud kasutada valemit $(\operatorname{arth} x)' = \frac{1}{1-x^2}$. Selle asemel tuli kasutada pöördfunktsiooni diferentseerimise valemit $(f^{-1})'(y) = \frac{1}{f'(x)}$ ja seost $(\operatorname{th} x)' = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 x}$. Õige lahendus $f(x) = \operatorname{arth}(x^{10})$ korral:

$$\operatorname{th} y = x^{10} \Rightarrow f(\sqrt[10]{\operatorname{th} y}) = y \Rightarrow f'(\sqrt[10]{\operatorname{th} y}) \cdot \frac{1}{10\sqrt[10]{(\operatorname{th} y)^9}} \cdot \frac{1}{\operatorname{ch}^2 y} = 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f'(x) = 10x^9 \cdot \operatorname{ch}^2(\operatorname{arth} x^{10}) = \frac{10x^9}{\frac{\operatorname{ch}^2(\operatorname{arth} x^{10}) - \operatorname{sh}^2(\operatorname{arth} x^{10})}{\operatorname{ch}^2(\operatorname{arth} x^{10})}} = \frac{10x^9}{1-x^{20}}.$$

Siingi võis veel eksida, näiteks $f(x) = \operatorname{arth}(x^{10})$ korral ei kehti seos $f(\operatorname{th} y) = y$, sest $f(\operatorname{th} y) = \operatorname{arth}((\operatorname{th} y)^{10}) \neq y$. Lõpuks kasutasid väga mitmed lahendajad praktikumimaterjalides mitteleiduvat seost $\operatorname{ch}^2 x = \frac{1}{1-\operatorname{th}^2 x}$ ilma midagi lisaks seletamata või kusagile viitamata. Viimase tegevuse eest võis kaduma minna 0,25p.

4. Antud ülesandes olid peamisteks kitsaskohtadeks arvutusvead. Puutuja võrrandi puudumine tõi kaasa 0,25p kao. Kui joonist üldse ei olnud, siis võtsin maha samuti 0,25p. Kui joonis oli olemas, aga sellel ei olnud juures sisendkäske, lahutasin 0,25p joonise eest antavast lisapunktist.