

# Določanje reakcijskega časa

## 1. Uvod

Namen vaje je bil ugotoviti vrednost reakcijskega časa človeka, to je čas, v katerem se je človek sposoben odzvati na določen dražljaj iz okolja, in tudi ugotoviti notranje in zunanje dejavnike, ki vplivajo na njegovo velikost.

## 2. Materiali in metode dela

*Materiali:* Ravnilo z merilno skalo (ne geotrikotnik, ampak pravokotno ravnilo, daljše od 30 cm)

*Metode dela:* Če želimo izvedeti, kolikšen je reakcijski čas, ga moramo seveda izmeriti. Za to pa je več metod. Da dobimo uporabne rezultate moramo izbrati ustrezno metodo. Neustrezne metode so npr. merjenje časa, od spusta ravnila do takrat, ko merjeni osebek zaustavi ravnilo, s štoparico, saj so časi izredno majhni in posledično so napake v primerjavi z velikostjo dejanskega reakcijskega časa ogromne.

Zatorej smo ubrali boljšo pot. Merjeni osebek je sedel na stolu. Osebek, ki ga je meril, je stal poleg njega in v roki držal ravnilo. Merjeni osebek je imel prste le 2 cm oddaljene od ravnila (na višini 0 cm) in osebek, ki meri, je ob popolnoma nenapovedanem času, če se le da celo čimbolj nepričakovano, spustil ravnilo. Ko je to merjeni osebek ugotovil, je skrčil prste in ustavil padec ravnila.

Tako je bila izmerjena dolžina ravnila, ki je padala mimo prstov. Iz tega podatka se da izračunati čas padanja oz. reakcijski čas.

Osebek je bil merjen v dveh setih – set **a** obsega 10 meritev, ko je gledal merilo in ga ujel in **b** obsega 10, ko je mižal in se je merila le dotikal z enim prstom. Merjenih je bilo več oseb. Sprva bom obravnaval svoje meritve, torej meritve enega osebk, in jih potlej primerjal z drugimi iz razreda.

Še ena sprejemljiva metoda merjenja bi bila, da merjeni osebek sedi za računalnikom, povezanim z drugim računalnikom. Ko zagleda na ekranu nek signal začetka merjenja (npr. napis “zdaj”) pritisne na gumb in računalnik izmeri reakcijski čas. Ta metoda se mi zdi izredno točna in sem jo zasledil na internetu, tako da je dostopna vsakomur. Morda bi jo bilo pametno kdaj uporabiti.

### 3. Hipoteza

Pred postavljanjem hipoteze moram omeniti, da smo v šoli že prej izvedeli, da je hitrost potovanja impulza bolj ali manj konstantna (živci imajo isto "prevodnost" impulzov). Zato je reakcijski čas odvisen predvsem od dolžine poti impulza in od hitrosti obdelave podatkov (impulza), torej je odvisno od procesorja/možganov (kako hitro so možgani sposobni sprejeti dražljaj iz okolja v obliki impulza, ga obdelati, in poslati impulz v efektorje, kot odgovor na ta dražljaj iz okolja).

Moja hipoteza je: Pri človeku sta bistvena faktorja, ki vplivata na velikost reakcijskega časa dolžina poti impulza in hitrost obdelave podatkov procesorja. Zato je moja hipoteza, da veljajo naslednje trditve.

Reakcijski čas je **v splošnem** manjši pri moškemu spolu kot pri ženskem (skozi tisočletja je moral moški loviti hrano, ženska pa je morala paziti na ogenj, kuhati in skrbeti za potomstvo. Ker je bilo delo take vrste zahtevano samo od moškega, so bili moški z boljšimi refleksi bolj uspešni lovci. Ženske niso rabile tako dobrih refleksov za svoje delo in zato se niso razvili.)

Manjši je **v splošnem** pri manjših osebkih kot pri večjih (telesna velikost; od te je odvisna dolžina poti impulza od receptorja do procesorja in potem do efektorja, saj privzamemo, da so telesa merjenih osebkov vsaj približno proporcionalna)

Manjši je **v splošnem** pri med 10 do 30 let starimi osebki, kot pri mlajših ali starejših (torej osebki na višku svojih sposobnosti)

Manjši je **v splošnem** pri osebkih, ki se ukvarjajo s takim delom, ki zahteva hitre reflekse (npr. igralec namiznega tenisa), saj si lahko možgane z dolgotrajno vadbo natrenirajo, da hitreje obdelajo informacije.

Manjši je seveda vedno, ko je osebek bolj zbran, torej koncentracija pripomore k boljšim refleksom. Dober primer je, da ima osebek slabši reakcijski čas, če ga testiramo 1 minuto po tem, ko je vstal iz globokega spanca, kot pa če ga testiramo po npr. napornemu treningu namiznega tenisa. Testiranec bo po dolgem igranju nam. tenisa že tako "znerviran", da bo na videz bliskovito odreagiral. Vsaj jaz sem imel trak občutek, ko sem igral namizni tenis. V igri moram nenehno uporabljati reflekse in žogice marsikdaj niti vidim ne, a moji refleksi se odzovejo tako, da udarim z loparjem tja, kamor se mi zdi, da je žogica letela, in velikokrat mi taki udarci uspejo žogico odbiti nazaj na mizo. Dejstvo, ki tudi priča tej trditvi v prid je, da se moja igra s časom izboljšuje. Na začetku igram rahlo zaspano, nisem še tako skoncentriran, a kasneje se izboljša, sem veliko bolj trezen, zbran, odreagiram veliko hitreje.

Menim pa, da če bi imeli ogromno osebkov istega spola, iste telesne višine, iste starosti, ki bi dan za dnem opravljali enako delo, živeli enaka življenja in bi si tudi bili popolnoma podobni, bi se še vedno pojavila odstopanja. Zakaj? Menim, da se da reakcijski čas zelo spreminjati z načinom življenja, treningom, koncentracijo, ..., a kljub temu menim, da tudi začetne sposobnosti dojenčkov niso enake. Z drugimi besedami – nekateri ljudje so rojeni z boljšimi refleksi. Za to je po mojem mnenju kriva dednost, prehrana in morda še kaj. Vendar razlike reakcijskih časov pri dveh osebkih ni nujno pripisati različnim telesnim višinam, starostim ali spolom.

Postavil sem kar veliko hipotez in dozdeva se mi, da držijo **v splošnem** vse, a preveriti jih s tolikšno količino podatkov ne morem. Zakaj? Zato, ker se pri vsakem osebkju mešajo različni potencialni dejavniki. Ko npr. opazim, da dve osebi nimata enakega reakcijskega ne morem z gotovostjo navesti pravega vzroka za to. To zato, ker imata poljubni dve osebi (pri mojih meritvah) več razlik in ne samo eno. Za različne reakcijske čase je lahko kriva razlika v višini, v starosti (ta pri nas ni problem), v spolu, v skoncentriranosti (vsekakor) in prirojena boljša obdelava podatkov procesorja. Torej, če opazim različne reakcijske čase še ne vem kaj je temu vzrok, saj je možnih vzrokov več. Kar pa bi rešilo ta problem, pa je, da bi imeli veliko več merjenih osebku za zanesljivejšo ugotovitve in predvsem osebkje, ki imajo le eno različno lastnost (npr. 100 osebku iste starosti, spola, telesne višine, ki se ukvarjajo z istim športom, jejo isto hrano, ...). Ostala bi le ena razlika in če bi se reakcijski časi pri teh osebkih razlikovali, bi z zagotovostjo lahko krivili tisto razliko med osebki.

Kar pa lahko naredim v tej vaji, pa je, da iz povprečnih vrednosti naredim ugotovitve, ampak vseeno, moram poudariti, je za razliko lahko krivo več dejavnikov in so moje ugotovitve pri tako majhnem številu testirancev popolnoma nekorektne.

Nazadnje pa bi le še omenil, da je del moje hipoteze tudi, da je reakcijski čas manjši pri impulzih tipanja kot pri impulzih vida (reakcijski čas je manjši, če osebek dobi impulz s tipanjem, kot pa če osebek dobi impulz, če gleda – povprečje meritev a je večje kot povprečje meritev b).

Vseh delov hipoteze ne bom mogel preveriti, bom pa poskušal izvleči nekaj ugotovitev za hipoteze moški-ženska, meritev a-meritev b, manjši osebki-večji osebki ter hipoteza.

#### 4. Meritve in rezultati

V naslednji tabeli sem predstavil vse, pri eksperimentu pridobljene podatke.

Poudariti moram še, da je bilo izmerjenih več meritev pri vsakem osebkju, a ne pri vseh. A vsak osebek je imel izmerjenih najmanj 10 meritev. Zatorej sem upošteval le zadnjih 10 meritev pri vsakem osebkju. Tako so bile odstranjene prve meritve, ki so po mojem mnenju najbolj odstopajoče, saj se osebek še ni dovolj skoncentriral, morda je bil še malo zaspan, sčasoma pa se je privadil na metodo merjenja in so se pokazale bolj prave vrednosti.

Meritve so dolžine ravnila, ki je padalo mimo prstov in zato so enote cm.

Upošteval sem meritve le 20 mojih sošolcev, saj nekateri niso poslali podatkov in sem imel le podatke o 22 sošolcih, upošteval pa sem le 20, da je bila "okrogla številka", in da nisem upošteval nekaj fantov, tako da je razmerje med številom fantov in deklet manjše kot bi bilo sicer (v razredu je 2krat več fantov kot punc). Tako bomo lahko primerjali podobno število fantov kot punc in bomo lahko bolj objektivno pridobivali ugotovitve.

osebki ↓	meritve →	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Nino	a	17	16	15	19	17	18	19	21	14	20
	b	17	4	16	11	9	9	12	12	24	12
Nejc	a	21	23	14	23	19	19	18	12	16	20

Primož	b	10	13	12	8	9	5	14	12	9	7
	a	17	17	21	15	17	15	17	10	15	16
Bojan	b	11	14	10	15	10	14	18	17	22	12
	a	12	14	19	17	13	14	15	14	13	13
Dejan Bogataj	b	11	19	15	13	21	12	20	11	9	7
	a	26	16	27	18	19	22	14	18	21	15
Žiga	b	12	15	15	12	20	15	16	15	17	20
	a	22	25	21	21	18	26	20	19	23	17
Matija	b	16	15	8	11	9	10	13	10	7	25
	a	5	14	18	12	12	20	18	22	18	12
Denis	b	13	6	9	7	15	9	3	15	13	5
	a	16	15	15	13	15	16	13	14	22	21
Igor	b	16	24	23	7	11	14	10	18	21	13
	a	16	18	10	27	10	15	12	16	11	14
Leon	b	11	14	7	24	17	16	9	14	9	10
	a	19	18	18	15	16	17	15	13	10	15
Vid	b	9	11	7	12	11	15	13	8	10	9
	a	16	12	18	14	16	20	16	18	17	19
Simon	b	7	6	8	15	6	7	7	15	13	14
	a	14	16	12	13	13	9	19	22	13	12
Matevž	b	8	4	6	10	4	8	9	5	3	10
	a	26	16	19	14	2	10	11	12	18	16
Vasja	b	18	16	2	15	3	16	25	16	9	9
	a	14	14	12	12	13	19	22	16	18	19
Lea	b	9	5	6	13	5	8	10	4	13	11
	a	17	14	11	19	18	19	10	27	17	23
Maša	b	4	7	1	11	5	9	4	11	17	15
	a	23	18	13	21	18	10	14	11	7	23
Barbara	b	14	9	14	15	19	23	9	12	8	10
	a	16	15	18	13	11	12	12	20	18	23
Zala	b	6	16	19	12	8	11	14	16	14	15
	a	16	17	19	20	18	15	24	16	19	26
Špela	b	8	8	6	9	4	7	3	3	2	2
	a	14	20	14	19	16	18	24	18	26	22
Tina	b	16	9	10	14	20	20	7	6	3	8
	a	18	29	27	26	14	22	15	23	17	26
	b	7	8	11	10	7	12	7	5	19	11

To pa so le dolžine padajočega ravnila, mi pa bi radi izvedeli, koliko časa je ravnilo padalo. Ta podatek pa dobimo iz formule:

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

in zato

$$t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$$

kjer je s-pot, t-čas, g pa težni pospešek ( $9.8 \text{ m/s}^2$ ). Po tej formuli preračunamo celotno tabelo in podatke podamo v novi tabeli. Enote so sekunde, tabela pa prikazuje reakcijske čase učencev v določenih trenutkih.

Novo tabelo sem naredil (kljub temu, da je bilo to zame zelo težavno, sej sem moral preračunati 400 meritev), ker le tako lahko dobimo povprečja reakcijskih časov. To pa je zato ker, če izračunam povprečje poti in iz povprečne poti izračunam čas, ne dobim isto kot, če izračunam za vsako pot čas in potem izračunam povprečje časov. Odločil sem se za to drugo pot (izračunavanje posameznih časov) ravno zato, ker iščem povprečje časov posameznih poti in NE časa, ki je ravnilo opravilo za prepotovanje povprečne poti (ko nas zanima, kolikšen je reakcijski čas človeka, ponavadi mislimo na povprečje reakcijskih časov več ljudi; ko nas zanima moč človeka, nas zanima povprečje moči več osebkov, če želimo izvedeti velikost dinosavra, gremo izračunavati povprečje dolžin več najdenih okostij iste vrste odraslega dinosavra, itd. Tako nas tudi pri reakcijskemu času človeka zanima povprečje reakcijskih časov več osebkov).

Ugotovitve potegnemo še najlažje iz grafičnega prikaza podatkov, saj si tako lažje predstavljamo podatke in opazimo določene stvari. Za graf pa potrebujem nove izračune, saj je podatkov preveč, da bi jih predstavil v enem grafu oz. bi bilo nepregledno.

Zatorej mislim izračunati standardne deviacije osebkov in povprečja osebkov ter povprečja zaporednih meritev.

Formula za izračun povprečja:

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i$$

;kjer je  $\bar{t}$  povprečje t-jev oz. povprečje izmerjenih časov, N-število meritev in  $t_i$  - posamezni izmerjen čas.

Formula za izračun standardne deviacije:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - \bar{t})^2}$$

torej, standardna deviacija nekih vrednosti je koren iz vsote vseh kvadratov razlik posameznih vrednosti in povprečne vrednosti, deljena s številom vseh vrednosti. Pove nam, kolikšna so odstopanja od povprečne vrednosti in zatorej razliko med posameznimi vrednostmi – če je s.d. nekih meritev velika, pomeni da so meritve zelo različno velike, kar pa kaže bodisi na dejansko velika odstopanja pri vrednostih, bolj pogosto pa na nekvalitetno merjenje, ki je povzročilo tolikšna odstopanja. Če je s.d. majhna, ponavadi pomeni da je bil merilec dober.

osebki ↓	meritve →	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Povprečje osebkov	Standardna deviacija
Nino	a	0.18	0.18	0.17	0.19	0.18	0.19	0.19	0.20	0.17	0.20	0.185	0.011
	b	0.18	0.09	0.18	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.22	0.15	0.153	0.035
Nejc	a	0.20	0.22	0.17	0.22	0.19	0.19	0.19	0.15	0.18	0.20	0.191	0.021
	b	0.14	0.16	0.15	0.13	0.13	0.10	0.17	0.15	0.13	0.12	0.138	0.020
Primož	a	0.18	0.18	0.20	0.17	0.18	0.17	0.18	0.14	0.17	0.18	0.175	0.015
	b	0.15	0.17	0.14	0.17	0.14	0.17	0.19	0.18	0.21	0.15	0.167	0.023
Bojan	a	0.15	0.17	0.19	0.18	0.16	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.168	0.011
	b	0.15	0.19	0.17	0.16	0.20	0.15	0.20	0.15	0.13	0.12	0.162	0.028
Dejan Bogataj	a	0.22	0.18	0.23	0.19	0.19	0.21	0.17	0.19	0.20	0.17	0.195	0.020
	b	0.15	0.17	0.17	0.15	0.20	0.17	0.18	0.17	0.18	0.20	0.174	0.017
Žiga	a	0.21	0.22	0.20	0.20	0.19	0.22	0.20	0.19	0.22	0.18	0.203	0.014
	b	0.18	0.17	0.13	0.15	0.13	0.14	0.16	0.14	0.12	0.22	0.154	0.030
Matija	a	0.10	0.17	0.19	0.15	0.15	0.20	0.19	0.21	0.19	0.15	0.170	0.033
	b	0.16	0.11	0.13	0.12	0.17	0.13	0.08	0.17	0.16	0.10	0.133	0.031
Denis	a	0.18	0.22	0.22	0.12	0.17	0.18	0.16	0.17	0.21	0.20	0.183	0.031
	b	0.18	0.22	0.22	0.12	0.15	0.17	0.14	0.19	0.20	0.16	0.175	0.033
Igor	a	0.18	0.19	0.24	0.23	0.14	0.17	0.15	0.18	0.15	0.17	0.180	0.033
	b	0.15	0.17	0.12	0.22	0.18	0.18	0.13	0.17	0.13	0.14	0.159	0.031
Leon	a	0.19	0.19	0.19	0.17	0.18	0.18	0.17	0.16	0.14	0.17	0.174	0.016
	b	0.13	0.15	0.12	0.15	0.15	0.17	0.16	0.13	0.14	0.13	0.143	0.016
Vid	a	0.18	0.15	0.19	0.17	0.18	0.20	0.18	0.19	0.18	0.19	0.181	0.014
	b	0.12	0.11	0.13	0.17	0.11	0.12	0.12	0.17	0.16	0.17	0.138	0.026
Simon	a	0.17	0.18	0.15	0.16	0.16	0.13	0.19	0.21	0.16	0.15	0.166	0.023
	b	0.13	0.09	0.11	0.14	0.09	0.13	0.13	0.10	0.08	0.14	0.114	0.023
Matevž	a	0.22	0.18	0.19	0.17	0.06	0.14	0.15	0.15	0.19	0.18	0.163	0.043
	b	0.19	0.18	0.06	0.17	0.08	0.18	0.22	0.18	0.13	0.13	0.152	0.051
Vasja	a	0.17	0.17	0.15	0.15	0.16	0.19	0.21	0.18	0.19	0.19	0.176	0.020
	b	0.13	0.10	0.11	0.16	0.10	0.13	0.14	0.09	0.16	0.15	0.127	0.026
Lea	a	0.18	0.17	0.15	0.19	0.19	0.19	0.14	0.23	0.18	0.22	0.184	0.028
	b	0.09	0.12	0.04	0.15	0.10	0.13	0.09	0.15	0.18	0.17	0.122	0.043
Maša	a	0.22	0.19	0.16	0.20	0.19	0.14	0.17	0.15	0.12	0.22	0.176	0.034
	b	0.17	0.13	0.17	0.17	0.19	0.22	0.13	0.15	0.13	0.14	0.160	0.030
Barbar	a	0.18	0.17	0.19	0.16	0.15	0.15	0.15	0.20	0.19	0.22	0.176	0.024

a	b	0.11	0.18	0.19	0.15	0.13	0.15	0.17	0.18	0.17	0.17	0.160	0.025
Zala	a	0.18	0.18	0.19	0.20	0.19	0.17	0.22	0.18	0.19	0.21	0.191	0.015
	b	0.13	0.13	0.11	0.13	0.09	0.12	0.08	0.08	0.06	0.06	0.099	0.028
Špela	a	0.17	0.20	0.17	0.19	0.18	0.19	0.22	0.19	0.22	0.21	0.194	0.018
	b	0.18	0.13	0.14	0.17	0.20	0.20	0.12	0.11	0.08	0.13	0.146	0.040
Tina	a	0.19	0.19	0.23	0.22	0.17	0.21	0.17	0.22	0.18	0.22	0.200	0.023
	b	0.12	0.13	0.15	0.14	0.12	0.15	0.12	0.10	0.19	0.15	0.137	0.025
Povprečje meritev		0.165	0.165	0.163	0.168	0.154	0.166	0.161	0.164	0.164	0.167	<b>0.1636</b>	

Po nadaljnjih izračunih dobim naslednje podatke:

Najmanjši izmerjen čas je v tabeli napisan s **to barvo** in znaša 0.04 s, največji izmerjen čas pa je označen s **to barvo** in znaša 0.24 s.

V oknu, pobarvanem s **to barvo**, je izračunan povprečni čas vseh meritev, torej povprečni čas vseh izmerjenih časov fantov in deklet, meritev a in b vseh zaporednih meritev in znaša **0.1636 s**. Pove nam največ o reakcijskem času človeka v splošnem.

V rumenih poljih so povprečja zaporednih meritev vseh učencev.

Nadalje sem izračunal:

Povprečni reakcijski čas moškega = 0.1643 s

Povprečni reakcijski čas ženske = 0.1621 s

Povprečni reakcijski čas meritev a = 0.1816 s

Povprečni reakcijski čas meritev b = 0.1457 s

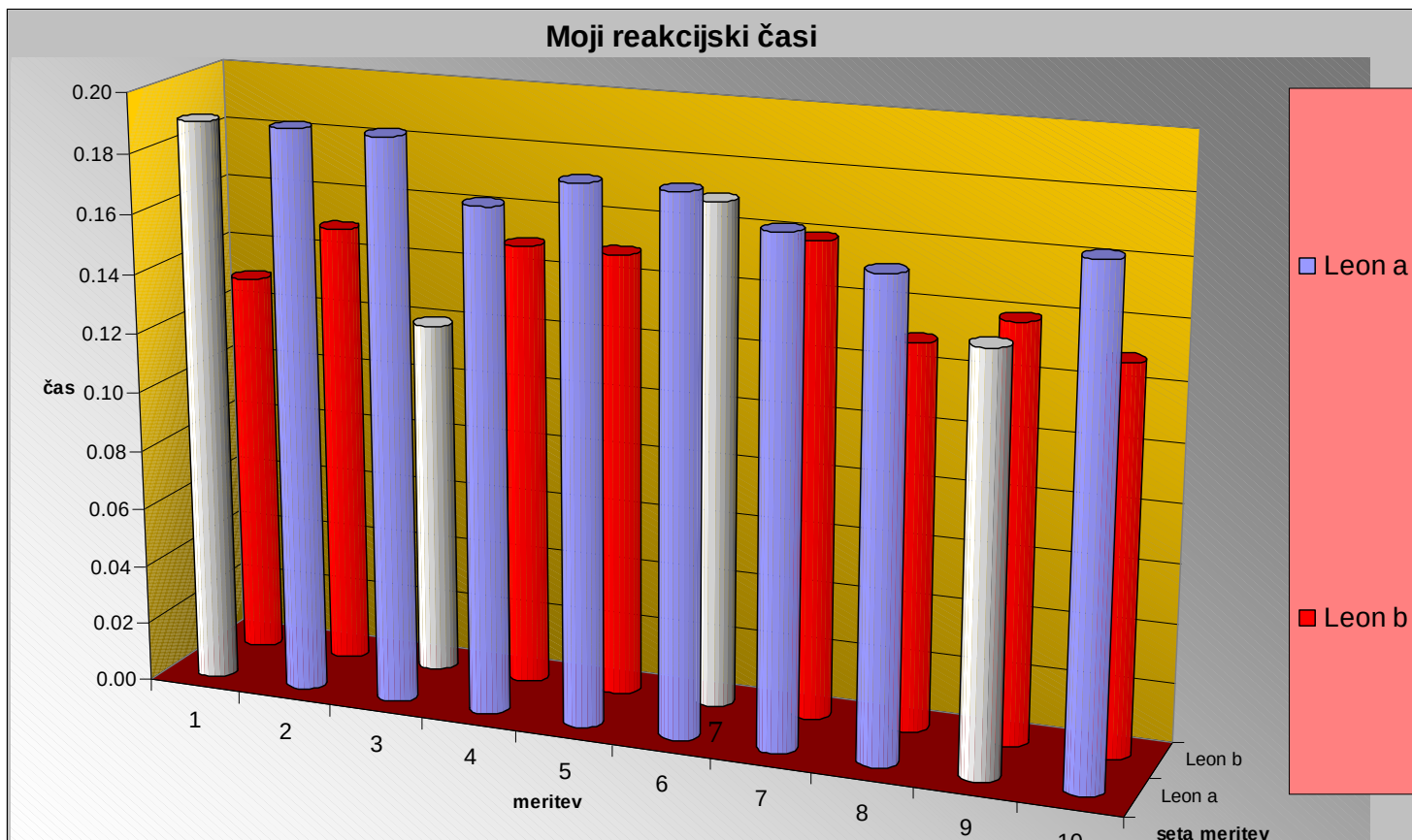
Povprečni reakcijski čas moškega pri meritvah a = 0.1793 s

Povprečni reakcijski čas moškega pri meritvah b = 0.1492 s

Povprečni reakcijski čas ženske pri meritvah a = 0.1868 s

Povprečni reakcijski čas ženske pri meritvah b = 0.1373 s

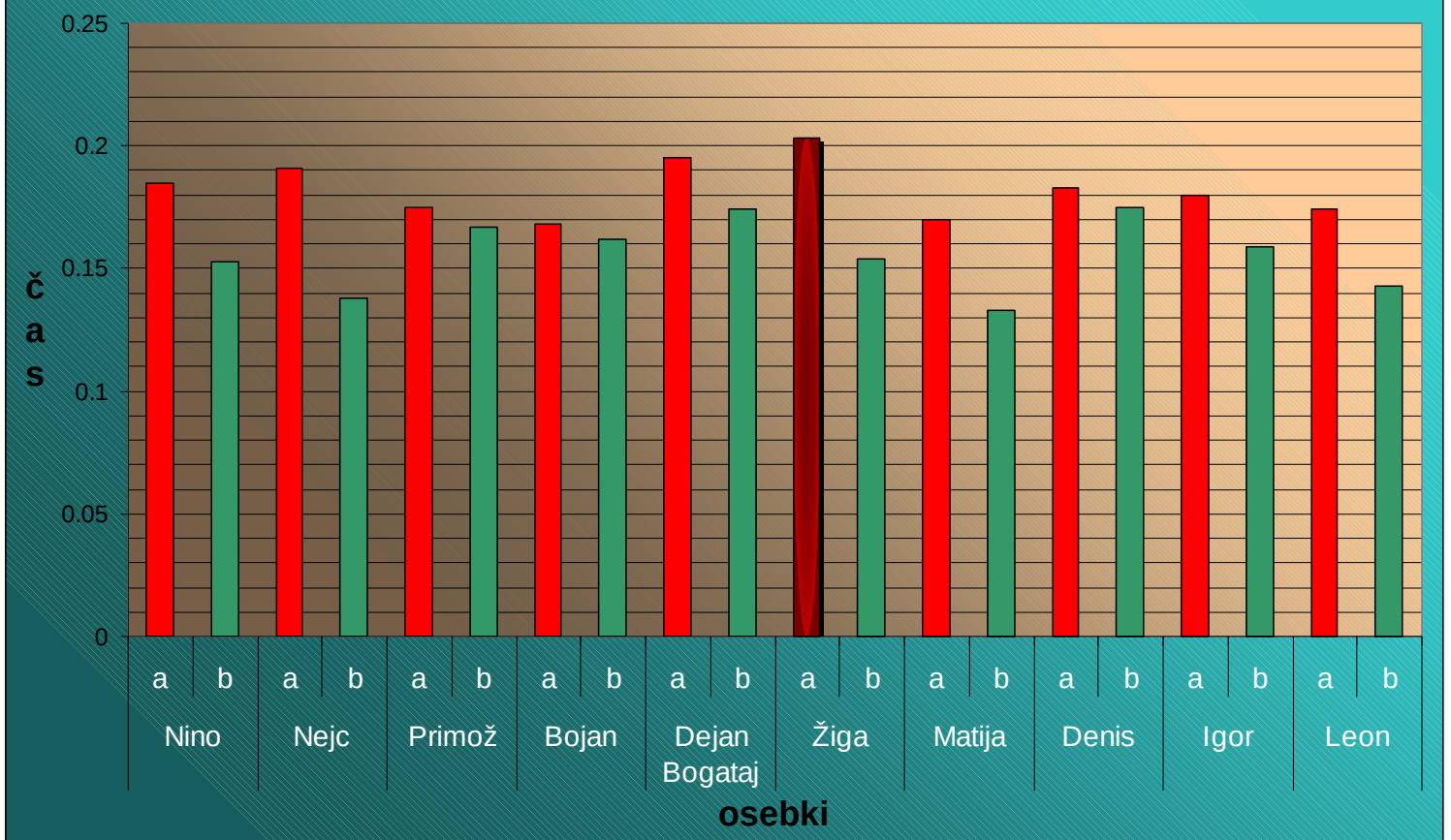
## Grafični prikaz vrednosti



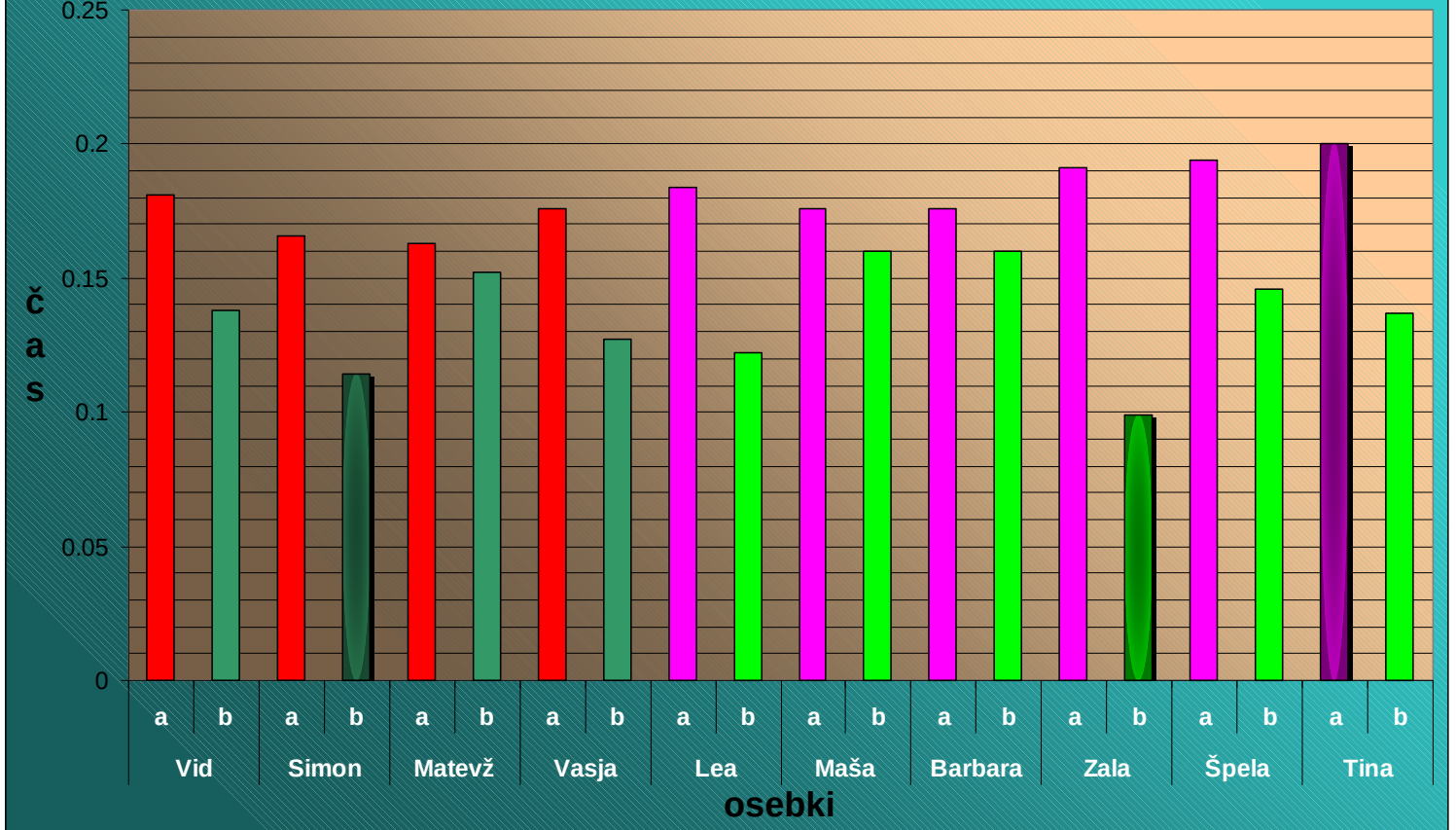




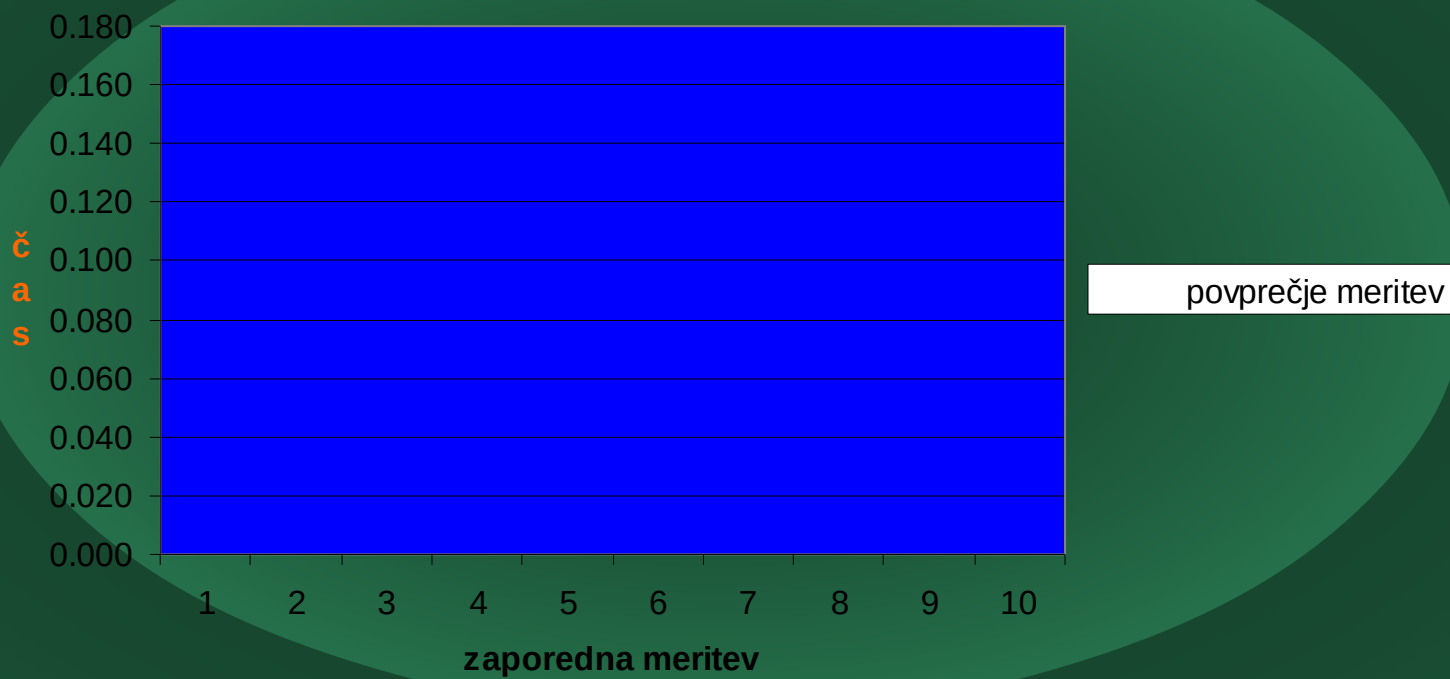
### Povprečni reakcijski časi razreda



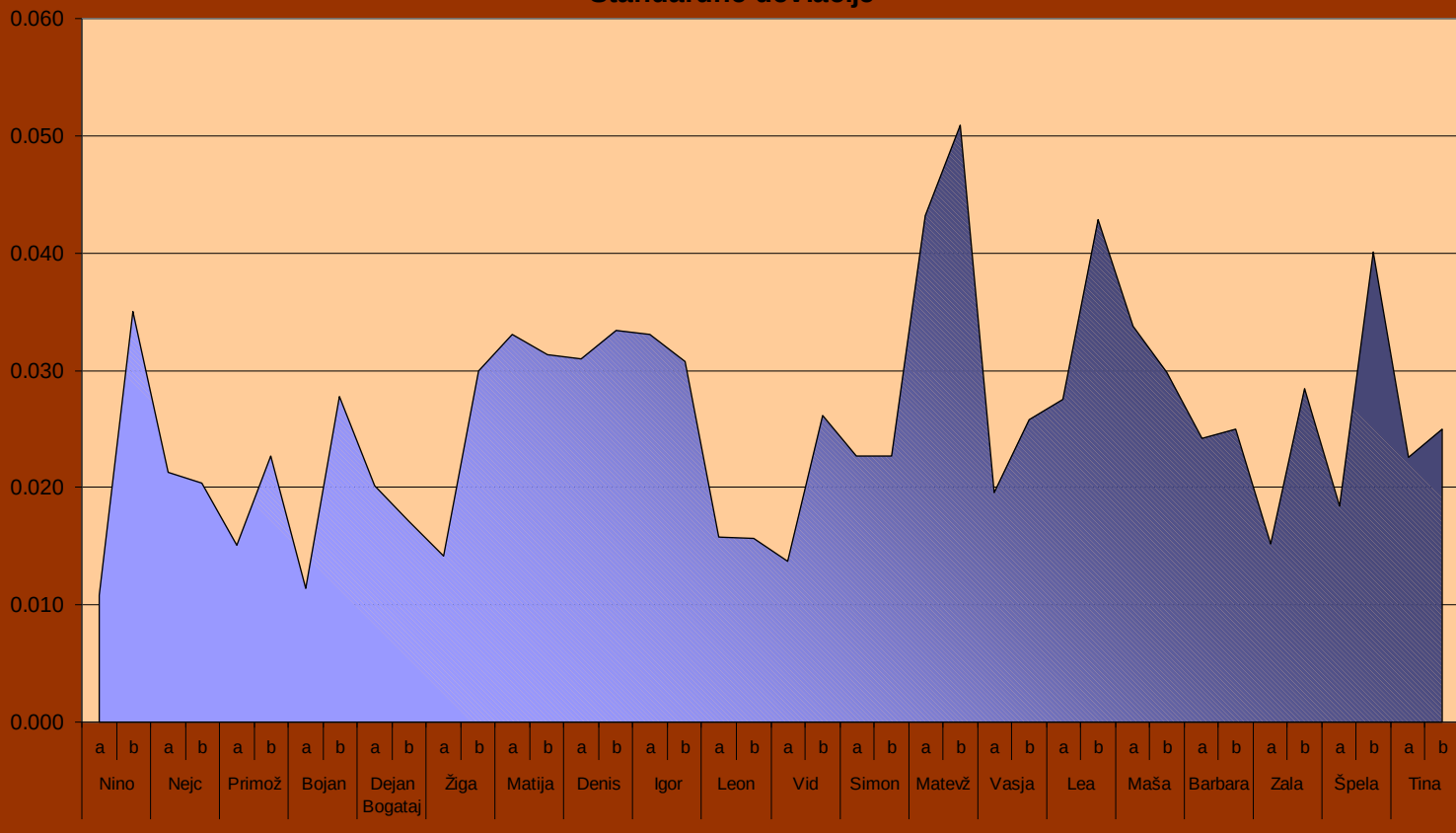
### Povprečni reakcijski časi razreda



### Povprečja zaporednih meritev



### Standardne deviacije



## 5. Zaključek in komentar

Iz prvega grafa vidimo posamezne meritve mojih reakcijskih časov. Ekstreme obeh setov sem posebej označil.

Iz grafa je precej razvidno, da so meritve b znatno manjše od meritev a, kar že nakazuje na mojo domnevo, da človek hitreje odreagira na signale tipa kot na signale vida.

Če sem iskren, so bile moje domneve pred samim merjenjem ravno obratne – mislil sem, da se bom veliko bolj hitro odzval na to, da zagledam, da merilo pada, kot da ga začutim. Zakaj sem imel take domneve ne vem, a dozdeva se mi, da zato, ker sem imel občutek, da je človek izredno odvisen od vida (bolj kot od drugih čutov) in ga je posledično razvil bolj od drugih.

Iz mojih meritev bi morda tudi lahko sklepal, da se s časom reakcijski čas izboljšuje.

Opazil sem tudi, da so vrednosti istega velikostnega reda – ni velikih odstopanj, kar kaže na dobro merjenje in pristnost podatkov.

Pri grafu reakcijskih časov razreda sem bil pa, moram priznati, izredno presenečen. Graf ne kaže na to, da bi katerakoli od mojih hipotez razen “a-b” držala.

Kot pri prejšnjem grafu, sem tudi pri tem označil ekstreme in te so kar presenetljivi.

Z grafa razberem naslednje stvari:

- največji reakcijski čas izmed vseh osebkov ima moški (Žiga), najmanjšega pa ženska (Zala)
- veliko precej visokih osebkov (glede na povprečje) ima precej majhne reakcijske čase (jaz, Simon, Bojan, Nino)
- veliko osebkov, ki pa nikakor niso visoki glede na povprečje, pa ima kar precej velik reakcijski čas (Žiga, Dejan Bogataj, Igor, Denis, Vid)
- reakcijski časi a žensk so precej veliki glede na moške, medtem ko so b precej majhni glede na moške
- reakcijska časa Zala-b in Simona-b sta osupljiva glede na ostale pripadnike razreda

Ugotovitve:

Človek se dejansko prej odzove na dražljaje tipa, kot na dražljaje vida, oz. vsaj tako kažejo moje ugotovitve pri tej vaji, ki pa, kot sem že prej omenil, ni preveč obsežna in zato ne preveč objektivna. A vseeno, dozdeva se mi le, da to drži, saj je povprečje r.č. pri vseh osebkih pri setu a enako 0.1816 s, medtem ko pri b 0.1492 s. To drži tudi pri povprečjih pri ločenih spolih, le da je razlika pri ženskah večja (ženske a-0.1868 s, ženske b-0.1373 s in moški a-0.1793 s, moški b-0.1492 s).

Ženske se v splošnem odzivajo približno tako dobro kot moški – tako kažejo rezultati.

Povprečni r. č. ženske je 0.1621 s, moškega pa 0.1643 s.

Podrobneje pa ugotovim, da se ženske odzovejo na vidne dražljaje slabše kot moški, na čutne dražljaje pa bolje kot moški (glej povprečja pred grafi na strani 8).

Ne kaže, da bi hipoteza glede zaporednih meritev držala. Z grafa ne razberem, da bi se povprečja zaporednih meritev zmanjševala s časom, ampak samo, da je bil pri 5. meritvi nek padec vrednosti povprečja meritev. Tega si ne znam razlagati. (morda naključje, morda ne)

Iz grafa standardnih deviacij razberem, pri komu so verjetno nepristne meritve oz. meritve, z veliko napako. Graf zatrjuje, da so to predvsem osebe Matevž, Lea in Špela. Čudi me, da Zala nima velike standardne deviacije, saj ima kar neverjeten povprečen reakcijski čas. Graf zatrjuje, da ima resnično tako dobre reflekse.

Na koncu bom napisal še to, čemur je bila vaja namenjena – da ugotovimo reakcijski čas človeka. Ta znaša 0,1636 s. To je povprečje vseh reakcijskih časov pri vseh osebah, pri obeh setih meritvah. Ker pa različni ljudje reagirajo različno hitro, moram upoštevati odstopanja. Vrednost reakcijskega časa pri kateremkoli človeku ponavadi ne odstopa več kot pribl. 20%. Zato:

$$t_{reak.} = 0,1636 s \pm 20\% \cdot 0,1636 s = 0,1636 \pm 0,0327 s \approx 0,16 s \pm 0,03 s$$

oziroma obstaja zelo velika verjetnost, da je reakcijski čas odraslega človeka na intervalu

$$t_{reak.} \in (0,13 s, 0,20 s)$$

medtem, ko je pa povprečen reakcijski čas človeka blizu 0,1636 s (točno ni zato, ker smo testirali le 20 ljudi in ne celega človeštva, pa še te smo nenatančno in neprecizno merili).

Komentar:

Vse ugotovitve razen a-b jemljem zelo zadržkom. Ne zato, ker je to edina ugotovitev, ki se sklada z mojo hipotezo, ampak, ker dejansko pri vsakem posamezniku drži, da so skoraj vse meritve b pod vsemi meritvami a, oz. je izredno malo meritev b, ki so večje od meritev a pri nekem osebk. Skoraj vedno je min. a-jev večji od max. b-jev.

V druge ugotovitve pa dvomim zaradi večih razlogov. Glavni in že prej omenjeni je, da je poskus daleč premalo obsežen za kakršnekoli resne ugotovitve. Poskus je bil tudi premalo vestno izveden. Trdim, da mnogim učencem ni bilo mar za korektnost poskusa in se niso trudili, da bi izmerili dobre meritve. Poskrbeli so samo za to, da so opravili svojo dolžnost in pridobili podatke za opravljanje vaje – za to, kakšni so te podatki, ali dejansko dovolj natančno odražajo reakcijske čase, pri katerih smo ujemali ravnila, se pa ne zanimajo, saj to ni njihov problem. "Lažje je, če zapišem popolnoma nesmiselni rezultat, saj pridobim na času in delu, kot pa da grem ponoviti meritev tako, da je bolj točno izmerjeno".

Tako smo dobili kup nesmiselnih meritev. Simon je trikrat ujel ravnilo v manj kot desetinki sekunde – 1,5krat bolje kot povprečni človek (iz razreda). Lea enako, s tem, da je enkrat ujela ravnilo kar v 0,04 s – štirikrat (!!!) bolje kot povprečni človek. Zala je dvakrat (!!!) ujela ravnilo v 0,08 s in dvakrat v 0,06 s. Glede na to, da je to tolikokrat bolje, kot vsi ostali, trdim, da je so te podatki popolnoma nerealni. Človek se v času ene šolske ure odziva bolj ali manj z istim reakcijskim časom, le meritve kažejo na različnost, saj se človek ni mogel toliko spremeniti v le eni šolski uri. Ni mogel postati tako zaspan, neskoncentriran ali karkoli, da bi lahko lovil ravnilo enkrat v 0,04 s drugič (le nekaj trenutkov za tem) pa v 0,18 s – 4.5 krat slabše (Lea - b). To nedvomno kaže na slabo merjenje. Menim, da so bile take meritve dobljene z zelo predvidljivim spuščanjem

ravnila in morda tudi čisto po slučaju (osebku se je nenadoma zazdelo, je uganil, da bo v naslednjem trenutku padlo ravnilo in je - čisto lovljenje sreče - stisnil prste in po naključju ujel ravnilo, saj je po naključju padlo ravno takrat – verjetno je večkrat ugibal in enkrat mu je uspelo).

Zaradi takih nenatančnosti je prišlo do takih meritev in posledično ugotovitev.

Kar je me tudi zelo presenetilo, je to, da je imela Zala take dobre r. čase, glede na to, da daje povsod videz (vsaj jaz sem dobil tak vtis) neke zaspanosti in počasnega gibanja. Zdi se mi zelo umirjena in zato sem prišel na misel (morda neupravičeno), da ima bolj slabe reflekse. Nisem pa siguren, ali sta umirjen način življenja, gibanja, govorjenja,..., in reakcijski čas povezana.

Reakcijski čas je zelo pomemben v življenju v naravi: npr., če ima gazela prevelik reakcijski čas, ne preživi, ko se gre napajat k jezeru, polnemu krokodilov, saj je čas, v katerem se odzove in odskoči od nevarnosti prevelik in jo krokodil prehitil. Tudi pri človeku je zelo pomemben reakcijski čas. Če ima voznik avta zelo velik reakcijski čas, je zelo verjetno, da bo povzročil avtomobilsko nesrečo, saj bo do takrat, ko bo npr. avto pred njim zaviral in se pozneje popolnoma ustavil in se bo voznikov avto že zaletel vanj, voznik šele ugotovil, da je avto pred njim začel zavirati. Tako velika pomembnost reakcijskih časov je zaradi velikih hitrosti avtomobilov. Tudi drugje v modernem življenju so reakcijski časi zelo pomembni – letala, ladje, grajenje zgradb, gasilci, policija, športniki, ...

Menim, da bodo reakcijski časi v prihodnosti vedno bolj pomembni, saj je vedno več naprav, ki delujejo v tako majhnem času, da se človek komaj še dovolj hitro odzove, če se lahko. Če se ne, pa nastanejo nesreče. Z napredovanjem tehnologije bo potreben vedno manjši reakcijski čas.

Za boljše rezultate te vaje bi morali testirati veliko več osebkov, imeti pa bi morali le eno bistveno razliko, ki bi vplivala na r. č. Tako bi to razliko lahko krivili za različne reakcijske čase, in tudi poskus sam bi moral biti opravljen veliko bolj dosledno in pazljivo.