

**Zadatci za vježbe:****PV1: Rezolucija ehograma**

1. Uronite u vodu metalnu kuglicu. Komentirajte izgled signala i objasnite uzrok.
2. Uronite u vodu dva drvena štapića koji su na jednom kraju spojeni, a na drugom su udaljeni 1 cm prema skici:
3. Uronite sondu na lijevoj strani skice i pronađite na monitoru prikaz dvaju štapića. Pomičite sondu udesno i odredite mjesto na kojem na monitoru više ne raspoznajete dva štapića. Izvadite štapiće iz vode i izmjerite udaljenost među njima. Ta udaljenost je aksijalna rezolucija.
4. Promijenite dubinu štapića u vodi i ponovite mjerenje. Mijenja li se rezolucija s dubinom?
5. Vratite štapiće na početnu dubinu u vodenom fantomu, ali ih zaokrenite za  $90^\circ$ , tako da možete mjeriti lateralnu rezoluciju. Ponovno pronađite prikaz štapića na monitoru, i pomičite sondu udesno dok na monitoru više ne raspoznajete dva štapića. Izvadite štapiće iz vode i izmjerite udaljenost među njima. Ta udaljenost je lateralna rezolucija. Kakva je lateralna rezolucija u usporedbi sa aksijalnom? Koji je tome uzrok?
6. Promijenite dubinu štapića u vodi i ponovite mjerenje s novom orijentacijom štapića. Mijenja li se rezolucija s dubinom?

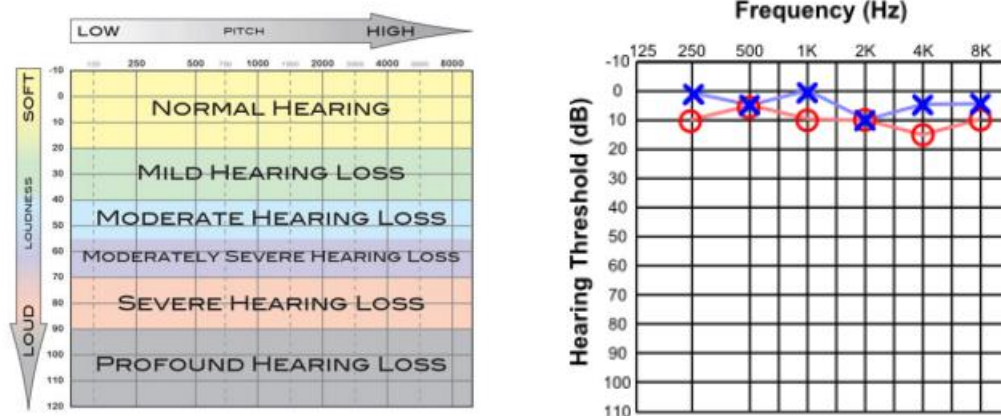
Tablica za unos:

Dubina (cm)	Mjerenje	Aksijalna rezolucija (mm)	Lateralna rezolucija (mm)
	1		
	2		
	3		
	1		
	2		
	3		

**PV2: Audiometrija**

1. Upalite računalo, stavite slušalice i pokrenite Esser home Audiometer Hearing Test.
2. Prije same audiometrije, potrebno je baždariti sustav na način da se za svaku frekvenciju, pomicanjem pokazivača za jačinu zvuka na računalu, utvrdi intenzitet zvuka na pragu čujnosti. Za pokretanje kalibracije kliknite na Calibration -> New calibration by ear. Na sljedeća dva skočna upita koji će se pojaviti u vezi testa kompatibilnosti zvučne kartice, odaberite oba puta ne. Na ekranu će se potom pojaviti dva stupca za kontrolu zvuka. Maksimizirajte vrijednosti u oba stupca, a potom postavite pragove čujnosti isključivo snižavanjem lijevog stupca (stupac s desne strane neka uvijek ostane na maksimalnoj vrijednosti). Prag se određuje tako da odaberete najnižu vrijednost na kojoj još uvijek čujete zvuk (ne prve na kojoj ne čujete). Nakon što postavite vrijednost za jednu frekvenciju, kliknite Next i postavite sve preostale frekvencije za jednu uho, a zatim i za drugo. Kad završite, spremite

- podatke kalibracije na Desktop u mapu Audiometry. Kreirajte novu podmapu s trenutnim datumom te u nju spremite kalibraciju pod svojim inicijalima.
- Nakon što oba studenta odrade kalibraciju, ulitajte kalibraciju prvog studenta u softver klikom na Calibration -> Load Calibration Data te odabirom kalibracije s odgovarajućim inicijalima. Potom drugi student (ne onaj čija je kalibracija učitana) može započeti test. Što bi se dogodilo da koristite samo svoju kalibraciju? Kako bi izgledao audiogram?
  - Sada možete započeti stvarni test. Kliknite na Hearing Test -> New Test. Odaberite opciju da želite vidjeti upute te nakon čitanja možete započeti. Test će ispitivanjem sluha generirati audiometrijske krivulje kao na slici dolje desno.



- Nakon što prvi student završi test, napravite print screen dobivenog rezultata, učitajte kalibraciju drugog studenta i zamijenite se s kolegom da i on obavi test. Po završetku opet snimite nastali audiogram.
- Izrezane slike rezultata audiometrije zalijepite u word document ii spod njih kometirajte rezultate. Koji student je čuo bolje, na kojim frekvencijama i akako to zaključujete iz danih grafova?
- Koji su mogući izvori pogreške i na kojim područjima grafa sumnjate da je moglo do njih doći?

### PV3: Optička klupa

- Uzmite leću žarišne udaljenosti 10 cm i odredite joj parametre iz donje tablice za slučaj pronađene oštrem umanjene, uvećane i slike slične veličine kao i predmet. Za mjerenje koristite tehniku s jednom lećom.
- Ponovite mjerenja istom tehnikom, ali za leću žarišne udaljenosti 20 cm.
- Izmjerite iste parametar kao i u prvom zadatku za leću žarišne udaljenosti 10 cm, ali ovaj put metodom virtualnog predmeta (metoda s dvije leće).
- Usporedite vrijednosti mjerenja za leću od 10 cm korištenjem prve i druge tehnike. Koja je metoda pouzdanija i zašto?
- Koji su potencijalni izvori pogreške i kako bi se mogli umanjiti.

Tablica za unos mjerenja:

Metoda	Veličina slike	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$\frac{x_2}{x_1}$	$\frac{y_2}{y_1}$	$F$ (cm)	$J$ (dpt)
1 leća, $f = 10$ cm	Uvećana								
	Slična								
	Umanjena								
1 leća, $f = 20$ cm	Uvećana								
	Slična								
	Umanjena								
2 leće, $f = 10$ cm	Uvećana								
	Slična								
	Umanjena								

#### PV4: Viskoznost

1. Napravite tri mjerenja za vrijeme protoka vode. Usrednjite mjerenja za vodu i izračunajte pripadnu nepouzdanost.
2. Napravite mjerenja za dodatnu tekućinu. Koristite srednju vrijednost vode za izračun relativne viskoznosti za svako mjerenje dodatne tekućine. Usrednjite rrelativne viskoznosti i izračunajte nepouzdanost te zapišite u odgovarajućem formatu zaokruživanjem na jednu značajnu znamenku. Nakon mjerenja s alternativnom tekućinom isperite viskozimetar vodom pa etanolom pa ponovno vodom kako bi se uklonili tragovi tekućine i spriječila kontaminacija mjerenja s dekstranom u idućem zadatku.
3. Napravite mjerenja za različite volumne koncentracije dekstrana kao u tablici te po završetku svih mjerenja nacrtajte odgovarajući graf. S mjerenjima krenite od najmanje do najveće koncentracije. Nakon mjerenja zadnje koncentracije isperite viskozimetar vodom pa etanolom pa ponovno vodom kako bi se uklonili tragovi šećera i spriječilo začepljenje viskozimetra.

Tablica za unos mjerenja alternativne tekućine:

Mjerenje	$t_{voda}$ (s)	$t_{tekućina}$ (s)	$\eta_{r,tekućina}$
1			
2			
3			

Tablica za unos mjerenja dekstrana:

Volumna voncentracija(%)	Mjerenje	$t$ (s)	$\eta_r$
20	1		
	2		
	3		
40	1		
	2		
	3		
60	1		
	2		
	3		
80	1		
	2		
	3		

#### PV5: Hemoreologija

1. Izmjerite sistolički i dijastolički tlak te frekvenciju otkucaja srca u mirovanju. Za izračun frekvencije otkucaja srca u minuti izmjerite broj otkucaja u 30 sekundi i pomnožite s 2. Sistolički i dijastolički tlak mjerite korištenjem stetoskopa i tlakomjera po uputi s poveznice u prilogu. Mjerenje otkucaja radi sami ispitanik, a mjerenj tlaka student s kojim radi u paru.
2. Ponovite mjerenja nakon opterećenja od 30 sekundi trčanja u mjestu s maksimalnim podizanjem koljena, ali sporo, otprilike 3 "koraka" u sekundi. Za mjerenje minutne frekvencije srca sada koristite 10 otkucaj umjesto 30 te ih pomnožite s 6.
3. Sačekajte dovoljno dugo da se puls i talk vrate na mjerenja u mirovanju te potom ponovite mjerenja nakon opterećenja od 30 sekundi trčanja u mjestu s maksimalnim podizanjem koljena, ali brže, otprilike 6 "koraka" u sekundi. Za mjerenje minutne frekvencije srca ponovno koristite 10 otkucaj umjesto 30 te ih pomnožite s 6.
4. Ponovite mjerenja s drugim studentom u ulozi ispitanika.
5. Komentirajte razlike u perifernim otporima s obzirom na razinu opterećenja i razlike između studenata za iste razine opterećenja. Koji su mogući izvori pogreške?

Poveznica za upute tehnike mjerenja tlaka:

<https://youtu.be/Gmic13mvsgo>

Poveznica za upute za mjerenje pulsa:

[https://www.youtube.com/watch?v=bB7j0lvso7Q&ab\\_channel=EMTprep](https://www.youtube.com/watch?v=bB7j0lvso7Q&ab_channel=EMTprep)

Tablica za unos mjerenih parametara::

Razina opterećenja	Parametar	Mjerenje	Ispitanik 1	Ispitanik 2
Mirovanje	$f$ (otkucaji/min)	1		
		2		
		3		
	$P_{sist}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$P_{dijast}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$\Delta P$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
$R_{mir}$	1			
	2			
	3			
Opterećenje 1	$f$ (otkucaji/min)	1		
		2		
		3		
	$P_{sist}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$P_{dijast}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$\Delta P$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
$R_{opt}$	1			
	2			
	3			
Opterećenje 2	$f$ (otkucaji/min)	1		
		2		
		3		
	$P_{sist}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$P_{dijast}$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
	$\Delta P$ (mmHg)	1		
		2		
		3		
$R_{opt}$	1			
	2			
	3			

Tablica za unos omjera perifernih otpora:

<i>Ispitanik</i>	<i>Mjerenje</i>	$R_{opt1}/R_{mir}$	$R_{opt2}/R_{mir}$
1	1		
	2		
	3		
2	1		
	2		
	3		