

Popunjava student		Popunjava nastavnik						
Br. indeksa godina/broj	Prezime i ime	1	2	3	4	5	6	Σ

Napomena: Kolokvijum traje 120 minuta. Prvih 60 minuta nije dozvoljen izlazak iz sale. Upotreba grafitne olovke, kalkulatora i fakultetske vežbanke je dozvoljena.

Rešenja zadataka napisati **čitko** na unutrašnjoj strani dvolisnice. Rezultate upisati **čitko** u predviđena, označena polja. Broj poena koji nosi svako označeno polje dat je u uglastim zagradama.

Dežurnom nastavniku **predati samo dvolisnicu sa zadacima**.

1. Za brojne vrednosti prikazane u tabeli u decimalnom zapisu odrediti broj značajnih cifara, a zatim brojne vrednosti izraziti u naučnoj notaciji na zadati broj m značajnih cifara.

	Decimalni zapis	Broj značajnih cifara n	Broj značajnih cifara m	Naučna notacija
[1]	0,2502	4	3	$2,50 \cdot 10^{-1}$
[1]	71004	5	2	$7,1 \cdot 10^4$
[1]	0,00608	3	2	$6,1 \cdot 10^{-3}$
[1]	42,750	4 ili 5	3	$4,28 \cdot 10^4$
[1]	135,85	5	4	$1,358 \cdot 10^2$

2. Na uzorku od 100 mernih rezultata merenja mase instrumentom rezolucije 1 g izražena je najbolja procena tačne vrednosti mase koja iznosi (100 ± 2) g. Za proširenu kombinovanu mernu nesigurnost usvojena je Gausova raspodela na intervalu statističke sigurnosti od 95%. Koliko iznose:

a) standardna kombinovana merna nesigurnost u_C , standardna merna nesigurnost tip B u_B (za u_B usvojiti uniformnu raspodelu) i standardna merna nesigurnost tip A u_A ,

b) standardno odstupanje srednje vrednosti s_{x_s} , standardno odstupanje uzorka s i srednja vrednost rezultata merenja x_s .

[1] $u_C = 1$ g	[1] $u_B = \frac{0,5}{\sqrt{3}}$ g	[1] $u_A = \sqrt{\frac{11}{12}}$ g	[0,5] $s_{x_s} = \sqrt{\frac{11}{12}}$ g	[1] $s = 10 \sqrt{\frac{11}{12}}$ g	[0,5] $x_s = 100$ g
--------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---	--	------------------------

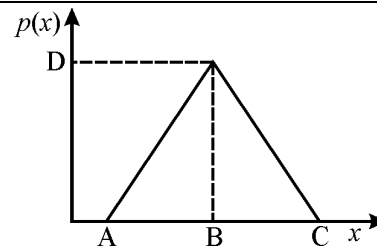
3. Pri merenju napona digitalnim voltmetrom rezolucije 0,1 V izmerena je vrednost od 6,1 V. Ako se za mernu nesigurnost instrumenta usvoji trougaona raspodela, odrediti:

a) brojne vrednosti u tačkama A, B, C i D na prikazanom grafiku,

b) standardnu mernu nesigurnost u_B i proširenu mernu nesigurnost U_B digitalnog voltmetra,

c) najbolju procenu tačne vrednosti izmerene vrednosti napona $(x \pm U)$,

d) verovatnoću P da se izmerena vrednost nalazi u intervalu od 6,05 V do 6,075 V.



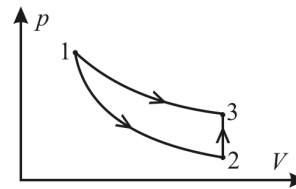
[0,5] A = 6,05 V	[0,5] B = 6,1 V	[0,5] C = 6,15 V	[0,5] D = 20 V ⁻¹	[0,5] $u_B = \frac{0,05}{\sqrt{6}}$ V	[0,5] $U_B = 0,05$ V
[1] $(x \pm U) = (6,10 \pm 0,05)$ V	[1] $P (\%) = 12,5\%$				

4. Koristeći metodu određivanja brzine zvuka pomoću *Kundt*-ove cevi, odrediti brzinu zvuka u metalnom štapu c_m i u vazduhu c_v (zaokružiti na celobrojnu vrednost), kao i *Young*-ov modul elastičnosti metala E_Y (zaokružiti na jednu decimalu u naučnoj notaciji), ako je štap načinjen od aluminijuma gustine $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Podaci dobijeni merenjem: broj *Kundt*-ovih figura $n = 11$, frekvencija generatora $\nu_g = 1,25 \text{ kHz}$, dužina metalnog štapa $l_m = 0,95 \text{ m}$, dužina vazdušnog stuba $l_v = 0,85 \text{ m}$. Ako je merenjem tačnijim instrumentom dobijena vrednost *Young*-ovog modula elastičnosti za aluminijum $E_{YT} = 6,9 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ (tabelarna vrednost), odrediti relativnu grešku merenja (u procentima, zaokružiti na jednu decimalu).

[1] $c_m = 4\nu_g l_m$ (izraz)	[0,5] $c_m = 4750 \text{ m/s}$ (brojna vrednost)	[1] $c_v = \frac{4\nu_g l_v}{n}$ (izraz)	[0,5] $c_v = 386 \text{ m/s}$ (brojna vrednost)
[1] $E_Y = c_m^2 \cdot \rho$ (izraz)	[0,5] $E_Y = 6,1 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ (brojna vrednost)	[0,5] $\varepsilon_r (\%) = -11,6\%$	

5. Koristeći metodu *Clement-Desormes*-a za određivanje odnosa specifičnih toplota c_p/c_v za vazduh, dobijeni su rezultati prikazani u tabeli.

Redni broj merenja	h_1 [mm Hg]	h_2 [mm Hg]
1	91	22
2	86	20
3	78	19
4	65	14
5	52	12



- Izračunati odnos c_p/c_v za vazduh. Rezultat zaokružiti na dve decimale.
- Ako se usvoji da je vazduh dvoatomni gas, odrediti teorijsku vrednost odnosa $\kappa = c_p/c_v$.
- Odrediti relativnu grešku merenja u odnosu na teorijski izračunatu vrednost (u procentima, zaokružiti na jednu decimalu).
- Kojim procesima odgovaraju krive 1 – 2, 2 – 3 i 1 – 3 na prikazanom $p - V$ dijagramu.
- Koliko iznosi brzina zvuka c u vazduhu za izmerenu vrednost odnosa c_p/c_v na pritisku od 750 mmHg. Gustina vazduha je $1,25 \text{ kg/m}^3$, gustina žive je 13600 kg/m^3 i gravitaciono ubrzanje $9,81 \text{ m/s}^2$. Rezultat zaokružiti na celobrojnu vrednost.

[1] $c_p/c_v = 1,30$	[0,5] $\kappa = 1,4$	[1] $\varepsilon_r (\%) = -7,1\%$	[1,5] 1 – 2: Адијабатски процес 2 – 3: Изохорски процес 1 – 3: Изотермни процес	[1] $c = 323 \text{ m/s}$
-------------------------	-------------------------	--------------------------------------	--	------------------------------

6. a) Voda mase 0,25 kg na temperaturi od 20°C nalazi se u posudi koja se zagreva grejačem konstantne snage od 800 W. Proces zagrevanja se prati do trenutka kada se celokupna supstanca prevede u paru. Odrediti količinu toplote Q koja se utroši u ovom procesu, kao i vreme trajanja čitavog procesa t_1 . Rezultat izraziti u sekundama i zaokružiti na celobrojnu vrednost.

b) U posudi se nalazi 0,5 kg leda i komad gvožđa mase 400 g na temperaturi od -5°C. Kolika treba da bude početna temperatura vode t_v mase 1 kg, pa da posle njenog dosipanja u posudu temperatura smeše bude 15°C. Rezultat zaokružiti na celobrojnu vrednost.

Specifične toplote su: 2 kJ/(kgK) za led, 4,2 kJ/(kgK) za vodu i 0,48 kJ/(kgK) za gvožđe.

Toplota topljenja leda je 336 kJ/kg, a toplota isparavanja vode je 2260 kJ/kg.

[1] $Q = mc\Delta T + mq$ (izraz)	[0,5] $Q = 649 \text{ kJ}$ (brojna vrednost)	[0,5] $t_1 = 811 \text{ s}$	[3] $t_v = 65^\circ\text{C}$
---	--	--------------------------------	---------------------------------