



Ústav fyzikální elektroniky PŘF MU

# Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Pracovní list

## Úloha 4: Automatizace měření, měřicí systém ISES

Jméno:

Naměřeno:

Skupina:

Otestováno:

### Reprezentace čísel v počítači

1. Najděte ekvivalenty čísel v dvojkové či desítkové soustavě.

$255_{10}$

$1101_2$

$2048_{10}$

Výpočty:

2. Jaké největší celé kladné číslo lze uložit do 1 bajtu? (bajt, B, je složen z osmi bitů). Předpokládá se, že nejmenší hodnotou je nula. Zdůvodnění: .

### Digitálně-analogový převodník

1. Určete číselný rozsah osmibitového a šestnáctibitového D/A převodníku. Víte přitom, že do převodníku je možné zadávat pouze celá nezáporná čísla.

osmibitový převodník

šestnáctibitový převodník

Zdůvodnění:

2. Zadávejte do převodníku MDAC08 taková čísla, aby svítily

a) všechny diody

, b) třetí dioda zleva

, c) všechny liché diody

d) žádná dioda .

Zdůvodnění:

3. Určete reálný napěťový rozsah, kvantovací krok a rozlišovací schopnost D/A převodníku. Porovnejte šestnáctibitový modul USB-9263 a osmibitový převodník MDAC-08. Z naměřených závislostí stanovte chybu nuly a chybu zesílení.

	MDAC-08	USB-9263
$U_0$		
$U_m$		
$U_q$		
$U_1 - U_0$		
$\delta_0$		
$\delta_m$		

Výpočty, případně graf vytvořený v programu QtiPlot:

4. Nastavte na převodníku USB-9263 napětí 3,2 V. Potřebné číslo předem odhadněte výpočtem.

vypočtené číslo

naměřené napětí

Výpočet:

## Počítačová analýza a syntéza zvuku

---

1. Studujte frekvenční spektra různých zdrojů zvuku (ladičky, lidského hlasu, ...). Z grafu odečtěte na ose  $y$  hodnoty několika prvních frekvencí (koeficienty Fourierovy řady).

Ladička má \_\_\_\_\_ průběh, základní frekvence je \_\_\_\_\_. Průběh a frekvenční spektrum samohlásek je \_\_\_\_\_.

2. S pomocí stanovených koeficientů syntetizujte tento zvuk. Syntetizovaný zvuk se originálu podobá \_\_\_\_\_ nepodobá.
3. Ověřte, že platí Ohmův akustický zákon. Na počátečních fázích jednotlivých harmonických složek výsledný zvuk \_\_\_\_\_ závisí \_\_\_\_\_ nezávisí.

## Matematické kyvadlo

---

1. Zaznamenejte pomocí optické závory kmitání kyvadla. Zakrývání závory kyvadlem se projevuje pravoúhlými pulzy. Jaká vzdálenost v grafu na ose  $x$  odpovídá periodě kmitání?
2. Naměřte několikrát vzdálenost 5 – 10 period. Určete periodu kmitání  $\bar{T} =$  \_\_\_\_\_.
3. Pravítkem změřte vícekrát délku závěsu. Stanovte  $\bar{l} =$  \_\_\_\_\_.
4. Určete tíhové zrychlení, odhadněte jeho chybu.  $\bar{g} =$  \_\_\_\_\_  
Úvahy a výpočty:

## Těleso na pružině

---

1. Stanovte hmotnost tělesa na pružině  $\bar{m} =$  \_\_\_\_\_ a tuhost pružiny  $\bar{k} =$  \_\_\_\_\_.
2. Vypočtěte periodu kmitání ze vztahu pro úhlovou frekvenci  $T_{\text{teor}} =$  \_\_\_\_\_.
3. Pomocí modulu siloměru zaznamenejte kmitání oscilátoru. Ze záznamu síly určete jeho periodu  $T_{\text{mer}} =$  \_\_\_\_\_.

Úvahy a výpočty:

## Zvuk ladičky

---

1. Otestujte vliv vzorkovací frekvence na kvalitu záznamu harmonického signálu ladičky. V systému ISES zvolte hodnoty vzorkovacích frekvencí 44 Hz, 400 Hz, 440 Hz, 10 kHz.
2. Zaznamenejte zvuk ladičky. Jaký má zvukový signál průběh? Určete jeho periodu a frekvenci. Odpovídá frekvence komornímu a (a'=440 Hz)?  
průběh je  $\bar{T} =$   $f =$  .
3. Jakou vzorkovací frekvenci byste použili pro záznam koncertu? A pro záznam lidské řeči? Frekvence sykavek je 8 – 10 kHz.

## Dvě ladičky, rázy

---

1. Pozměňte frekvenci ladičky. Na jaké frekvenci nyní kmitá?  $f_{zmenena} =$  .
2. Rozezvučte zároveň dvě ladičky, jednu s pozměněnou frekvencí. Kterou ladičku je lepší rozezvučet jako první?  
změněnou                      nezměněnou,                      protože
3. Frekvence rázů je  $f_{razu} =$  . Rozdíl frekvencí je  $\Delta f =$  .