KATEDRA FYZIKY VŠB-TU OSTRAVA		
Student	NÁZEV PRÁCE	Číslo práce
Skupina/Osob. číslo	**Měření tíhového zrychlení z doby kmitu matematického kyvadla**	Datum
Spolupracoval		Podpis studenta:

Cíle měření:
Ověřte vztah mezi periodou kmitavého pohybu kuličky na vlákně a délkou závěsu. Z tohoto vztahu pak vypočtěte tíhové zrychlení g.

Měřicí prostředky:
stojan, vlasec, pásový metr, ocelová kulička s háčkem, mechanické stopky, posuvka

Kompendium teorie:
Matematické kyvadlo je hmotný bod o hmotnosti m, který je upevněn na nehmotném závěsu délky l a pohybuje se účinkem tíhové síly. Závěs je upevněn v pevném bodě O. Vzdálenost hmotného bodu od bodu upevnění závěsu l je délka matematického kyvadla. Hmotný bod se pohybuje po kruhové trajektorii ve vertikální rovině. Pro periodu kmitání takového kyvadla pak při malé amplitudě kmitů (cca do 5° úhlové výchylky) platí:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\,. \tag{1}$$

Prakticky lze tento model s dobrou přesností realizovat pomocí malé kovové koule na vlasci, který má vzhledem ke kouli zanedbatelnou hmotnost. Zanedbáme-li odpor prostředí (vzduchu), malou odchylku v momentu setrvačnosti způsobenou deformací vlákna a chápeme-li délku kyvadla jako vzdálenost od bodu O do středu koule, můžeme vycházet při výpočtu tíhového zrychlení ze vztahu (1), který si upravme do tvaru

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + \frac{D}{2}}{g}}\,, \tag{2}$$

kde l_1 je vzdálenost bodu O a bodu koule nejméně vzdáleného od bodu O, D je průměr koule.

Pokyny k vlastnímu měření:

1) Délku l_1 měřte pásovým metrem, D posuvkou. Obě délky desetkrát. Příslušné nejistoty typu B odhadněte z velikosti rozlišení stupnice pásového metru a posuvky.

2) Kyvadlo vychylte z rovnovážné polohy tak, aby výchylka nepřekročila 5°. Kyvadlo pusťte a změřte stopkami dobu t_n, za kterou vykoná n kmitů (n volte co největší). Pro periodu a odhad její nejistoty pak platí:

$$T = \frac{t_n}{n};\ u_T = \frac{\Delta t}{n\sqrt{3}},$$

kde Δt je rozlišení stopek.

3) Měření opakujte pro jinou délku matematického kyvadla (alespoň 50% rozdíl) a pro obě délky **zvlášť** vyhodnoťte nejistotu tíhového zrychlení, tzn. vypočtěte rozšířenou nejistotu nepřímého měření tíhového zrychlení pomocí Gaussova zákona šíření nejistot a relativní rozšířenou nejistotu měření tíhového zrychlení. Diskutujte vliv délky matematického kyvadla na nejistotu a odchylku naměřených hodnot tíhového zrychlení od tabulkové hodnoty.