

Obsah

1. Úvod 4

1.1 Základní pravidla práce v programu *Mathematica* 4

2. Fyzikální úlohy vedoucí k zjišťování lokálních extrémů funkcí 6

2.1 Obecný postup hledání lokálních extrémů 6

2.2 Fyzikální úlohy vedoucí k zjišťování lokálních extrémů funkcí 9

3. Zpracování dat jednoduchých měření a regresní analýza 14

3.1 Závislost elektrického odporu na teplotě 14

3.2 Určení tíhového zrychlení 16

3.3 Anomálie vody 18

3.4 Tlak sytých vodních par 20

4. Měření tíhového zrychlení reverzním a matematickým kyvadlem 23

4.1 Tíhové zrychlení 23

4.2 Matematické kyvadlo, fyzické kyvadlo a reverzní kyvadlo 26

4.3 Postup měření tíhového zrychlení reverzním kyvadlem a zpracování výsledků 28

5. Klasická mechanika 36

5.1 Skládání kmitů 36

5.2 Keplerova úloha 39

5.3 Buquoyova úloha 42

5.4 Van der Polův oscilátor 45

6. Teorie elektromagnetického pole 47

6.1 Znázornění polí elektrostatických multipólů složených z bodových nábojů 47

6.2 Znázornění polí elektrostatických multipólů pomocí postupného vykreslování siločar 50

6.3 Vizualizace ploch fázových rychlostí krystalů 55

6.4 Odraznost a propustnost rozhraní dvou homogenních izotropních dielektrik 57

7. Základy moderní fyziky 62

7.1 Planckův vyzařovací zákon 62

7.2 Vývoj hustoty pravděpodobnosti částice v jednorozměrné nekonečně hluboké potenciálové jámě 65

7.3 Vývoj hustoty pravděpodobnosti lineárního harmonického oscilátoru 67

7.4 Sférické harmonické funkce 70

7.5 Některé fraktály 70

8. Obecná teorie relativity 77

8.1 Určení Ricciho a Einsteinova tenzoru pro sféricky symetrický prostoročas 77

8.2 Pohyb částic v okolí Schwarzschildovy černé díry 81

8.3 Pohyb fotonů v okolí Schwarzschildovy černé díry 83

9. Závěr 86

10. Použitá literatura 87