

Praktikum školních pokusů z fyziky v zimním semestru

Počet hodin týdně: 3 hodiny

Vedoucí praktika: RNDr. Čeněk Kodejška, Ph.D.

1. týden: Motivační experimenty. Seznámení studentů s laboratorním řádem a požadavky na přípravu. Seznámení s předpisy BOZP a PO. Seznámení studentů se seznamem úloh a literaturou. Rozdělení fyzikálních experimentů. Chyby měření. Metody měření.

2. týden: Úloha č. 1: Rovnoměrný přímočarý pohyb, rovnoměrně zrychlený pohyb

- 1) Demonstrace na vzduchové vozíčkové dráze
 - a) Rovnoměrný přímočarý pohyb
 - b) Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb
- 2) Demonstrace se skenerem
 - a) Rovnoměrný přímočarý pohyb
- 3) SCLPX, Vernier
 - a) Autodráha – rovn. přímočarý pohyb
 - b) Autodráha – rovn. zrychlený přímočarý pohyb
- 4) Demonstrace pohybu po kružnici
 - a) SCLPX – ověření vztahu $v = \omega r$

3. týden: Úloha č. 2: Volný pád, odstředivé síly

- 1) Kuličkový padostroj
- 2) Newtonova trubice
- 3) SCLPX, Vernier
 - a) Ověření závislosti rychlosti na čase
 - b) Určení tíhového zrychlení
- 4) Reakční schopnost žáka
- 5) Demonstrace odstředivým strojem
 - a) Besselovy kruhy
 - b) Wattův odstředivý regulátor
 - c) Sedimentační odstředivka
 - d) Princip ždímačky
 - e) Rotující kapalina
 - f) Demonstrace Weberova-Fechnerova zákona
 - g) Podivný plamínek

4. týden: Úloha č. 3: Newtonovy pohybové zákony, z. zach. hybnosti, z. z. energie, tření

- 1) zákon setrvačnosti
 - a) pohyb ocelové koule
 - b) sloupec mincí
 - c) sklenice s vodou na listu papíru
 - d) papírová obruč s mincí na sklenici

- e) trhání nití
- f) náraz autem na překážku
- 2) zákon síly – 2. Newtonův pohybový zákon
 - a) demonstrace na vzduchové dráze
 - b) SCLPX - autodráha
- 3) zákon akce a reakce
 - a) přetahovaná (dva siloměry a provázek)
- 4) zákon zachování hybnosti
 - a) Heronova parní baňka
 - b) Lihová raketa
 - c) Segnerovo kolo
 - d) Newtonova houpačka – rázostroj
 - e) Obr a trpaslík (velký a malý míč)
- 5) zákon zachování mechanické energie
 - a) Maxwellův setrvačnick
 - b) Plastová láhev jako kyvadlo puštěná od čela žáka
- 6) třecí síly
 - a) měření síly siloměrem – různé povrchy
 - b) stanovení součinitele smykového tření na nakloněné rovině

5. týden: Úloha č. 4: Tlaková síla, vztlak, hydrostatické paradoxon, proudění kapalin

- 1) tlak v kapalině vyvolaný vnější silou
 - a) plastová láhev s mikrootvory
 - b) „ježek“
- 2) demonstrace Pascalova zákona
 - a) spojené nádoby pomocí injekčních stříkaček, zednická vodováha
 - b) model hydraulického zvedáku nebo lisu (injekční stříkačky)
 - c) nádoba s různě zahnutými trubicemi
- 3) tlak v kapalině vyvolaný tíhovou silou (hydrostatický tlak)
 - a) válec s obarvenou vodou
 - b) plastová láhev s vertikálními otvory
 - c) Hartlův přístroj – hydrostatický paradox
- 4) tlak vzduchu
 - a) sklenice s vodou a tácek
 - b) noviny a dřevěné pravítko – kung-fu ve fyzice
 - c) Magdeburské polokoule
 - d) Deformace plastové láhve, plechovky a la magistr Kelly
 - e) Keson
 - f) Jak dostat vajíčko do láhve
 - g) Jak se nosí sklo
 - h) Torricelliho pokus s vodou
- 5) Archimédův zákon
 - a) Demonstrace siloměrem
 - b) Karteziánek

- 6) **Proudění kapalin a plynů**
 - a) Pohlův přístroj a přístroj WSP 220
 - b) Venturiho trubice
 - c) 2 knížky, papír, brčko
 - d) Míček a fén
 - e) Fixírka, vodní vývěva
 - f) Model vodního trkače

6. týden: Úloha č. 5: Gravitační pole, vrhy

- 1) **velikost práce v závislosti na úhlu mezi vektorem síly a směrem pohybu**
- 2) **volný pád** – Výbuch bude v pět! (nezávislost na hmotnosti)
- 3) **vodorovný vrh**
 - a) nezávislost doby dopadu na trajektorii
 - b) výtok kapaliny z otvoru
- 4) **šikmý vrh**
 - a) demonstrace vodním paprskem
 - b) Vernier – vrhostroj
 - c) Stuha nelítá ztuha
 - d) Meotar přes kopírák
- 5) **stav beztlíže**
 - a) jak dostat klíče do misky
 - b) vodotrysk z padající láhve

7. týden: Úloha č. 6: Vnitřní energie, teplotní roztažnost, povrchová síla, povrchové napětí

- 1) **Brownův pohyb a difúze**
 - a) Pylové zrno pozorované USB mikroskopem
 - b) Fialová stopa – KMnO_4
- 2) **Změna teploty, tlaku a objemu**
 - a) Chladivý deodorant (sprej a digitální teploměr DT)
 - b) Horký vzduch (injekční stříkačka a DT)
 - c) Termoskop s U-trubicí
- 3) **Přenos a změna vnitřní energie**
 - a) Změna vnitřní energie konáním práce
 - b) Model ústředního topení (přenos vnitřní energie prouděním)
 - c) Crookesův radiometr
- 4) **Teplotní roztažnost, vodivost**
 - a) Bimetal není hudební styl
 - b) Dilatometr
 - c) Kouzelná kulička (kulička a kroužek)
 - d) Plamen, který nepálí (zkumavka s vodou)
 - e) Vroucí voda, která neopaří (injekční stříkačka s teplou vodou)
 - f) Papírové nádobí
 - g) Regulace ledu
- 5) **Galtonův přístroj** – statistický charakter veličin

- 6) Povrchové jevy u kapalin
- a) Mince na vodě
 - b) Plateauovy síťky
 - c) Van der Mensbruggheův experiment
 - d) Kapilární elevace pozorovaná kamerou
 - e) Kapilární vztlínání na klínu
 - f) Přetahování bublin
 - g) Jak dostat minci na zápalce do skleničky
 - h) GOGO koktejl (pepř se saponátem)

8. týden: Úloha č. 7: Kmity, skládání kmitů, rázy

- 1) mechanické kmity
 - a) sinusový průběh kmitů (ladička s hrotem a začouzené sklo, křída a tabule, skener a kyvadlo)
 - b) pružinový oscilátor (závislost T na k a m)
 - c) matematické kyvadlo (závislost T na l)
 - d) Galileovo kyvadlo
 - e) Fyzické kyvadlo
- 2) skládání kmitů
 - a) modelování
 - b) Visual Analyser, Souncard Scope
 - c) Tónový generátor (TG) a osciloskop (OSC)
- 3) rázy, zázněje
 - a) modelování
 - b) Visual Analyser, Souncard Scope
 - c) TG + OSC

9. týden: Úloha č. 8: Lissajousovy obrazce, rezonance, mechanické vlnění

- 1) Lissajousovy obrazce
 - a) TG + OSC
 - b) Blackburnovo kyvadlo
 - c) SCLPX, Vernier
 - d) Modelování
 - e) Tajemná vrtulka
- 2) Nucené kmity, rezonance
 - a) Nucené kmity pružinového OSC (magnet a cívka)
 - b) Rezonanční kolébka
 - c) K čemu jsou fyzikovi kuličky na prádlo
- 3) Mechanické vlnění
 - a) Skákající pružina
 - b) Lano
 - c) Juliusův vlnostroj
 - d) Newtonova houpačka – rázostroj
 - e) Šíření vlnění v tyči a ve vzduchu

10. týden: Úloha č. 9: Akustika

1) Chladního obrazce

a) K čemu je smyčec bez houslí

2) Dopplerův jev

a) Houkající sanitka

b) Jak rychle se šíří zvuk

3) Měření rychlosti zvuku

4) Slyšeti světlo, viděti zvuk

a) K čemu jsou housle bez smyčce

11. týden: Hodnocené demonstrační pokusy

12. týden: Hodnocené demonstrační pokusy